Chemienormpumpe

CPKN-CHs

Lagerung UP02 bis UP06 und P08s
heizbar

Betriebs- / Montageanleitung

Impressum

Betriebs- / Montageanleitung CPKN-CHs
Originalbetriebsanleitung

KSB Aktiengesellschaft Pegnitz

Alle Rechte vorbehalten. Inhalte dürfen ohne schriftliche Zustimmung von KSB weder verbreitet, vervielfältigt, bearbeitet noch an Dritte weitergegeben werden.

Generell gilt: Technische Änderungen vorbehalten.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 15.05.2015

Inhaltsverzeichnis

Glossar 5

1 Allgemeines 6

1.1 Grundsätze 6
1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen 6
1.3 Zielgruppe 6
1.4 Mitgeltende Dokumente 6
1.5 Symbolik 6

2 Sicherheit 8

2.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen 8
2.2 Allgemeines 8
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
2.4 Personalqualifikation und -schulung 9
2.5 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung 9
2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9
2.7 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener 10
2.8 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten 10
2.9 Unzulässige Betriebsweisen 10
2.10 Hinweise zum Explosionsschutz 10

3 Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung 13

3.1 Transportieren 13
3.2 Lagerung/Konservierung 13
3.3 Rücksendung 14
3.4 Entsorgung 14

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat 15

4.1 Allgemeine Beschreibung 15
4.2 Benennung 15
4.3 Typenschild 15
4.4 Konstruktiver Aufbau 15
4.5 Aufbau und Wirkungsweise 17
4.6 Geräuscherwartungswerte 18
4.7 Lieferumfang 18
4.8 Abmessungen und Gewichte 19

5 Aufstellung/Einbau 20

5.1 Sicherheitsbestimmungen 20
5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn 20
5.3 Pumpenaggregat aufstellen 20
5.4 Rohrleitungen 22

5.5 Schutzeinrichtungen ... 25
5.6 Kupplungsausrichtung kontrollieren ... 25
5.7 Pumpe und Motor ausrichten ... 26
5.8 Elektrisch anschließen ... 28
5.9 Drehrichtung prüfen ... 29

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme ... 31
6.1 Inbetriebnahme ... 31
6.2 Grenzen des Betriebsbereiches ... 37
6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern ... 39
6.4 Wiederinbetriebnahme ... 40

7 Wartung/Instandhaltung ... 41
7.1 Sicherheitsbestimmungen ... 41
7.2 Wartung/Inspektion ... 41
7.3 Entleeren/Entsorgen ... 46
7.4 Pumpenaggregat demontieren ... 47
7.5 Pumpenaggregat montieren ... 49
7.6 Schraubenanzugsmomente ... 53
7.7 Ersatzteilhaltung ... 54

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung ... 57

9 Zugehörige Unterlagen ... 59
9.1 Gesamtzeichung mit Einzelteileverzeichnis ... 59

10 EG-Konformitätserklärung ... 62

11 Unbedenklichkeitsbescheinigung ... 63

Stichwortverzeichnis ... 64

Glossar

Druckleitung

Leitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

Einschubeinheit

Pumpe ohne Pumpengehäuse; unvollständige Maschine

Hydraulik

Teil der Pumpe, in dem die Geschwindigkeitsenergie in Druckenergie umgewandelt wird

Poolpumpen

Pumpen, die, unabhängig von ihrem späteren Einsatz, eingekauft und eingelagert werden

Prozessbauweise

komplette Einschubeinheit ist demontierbar, während das Pumpengehäuse in der Rohrleitung bleibt

Pumpe

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

Pumpenaggregat

komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

Saugleitung/Zulaufleitung

Leitung, die am Saugstutzen angeschlossen ist

Unbedenklichkeitsbescheinigung

Eine Unbedenklichkeitsbescheinigung ist eine Erklärung, dass die Pumpe/das Pumpenaggregat ordnungsgemäß entleert wurde, so dass von fördermediumsberührten Teilen keine Gefahr für Umwelt und Gesundheit mehr ausgeht.

1 Allgemeines

1.1 Grundsätze

Die Betriebsanleitung ist Teil der im Deckblatt genannten Baureihen und Ausführungen. Die Betriebsanleitung beschreibt den sachgemäßen und sicheren Einsatz in allen Betriebsphasen.

Das Typenschild nennt die Baureihe und -größe, die wichtigsten Betriebsdaten, die Auftragsnummer und die Auftragspositionsnummer. Auftragsnummer und Auftragspositionsnummer beschreiben die Pumpe/Pumpenaggregat eindeutig und dienen zur Identifizierung bei allen weiteren Geschäftsvorgängen.

Zwecks Aufrechterhaltung der Gewährleistungsansprüche im Schadensfall ist unverzüglich die nächstgelegene KSB Serviceeinrichtung zu benachrichtigen.

Geräuscherwartungswerte. (⇨ Kapitel 4.6 Seite 18)

1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von KSB gelieferten unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Unterkapitel von Wartung/Instandhaltung zu beachten. (⇨ Kapitel 7.5.5 Seite 53)

1.3 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Betriebsanleitung ist technisch geschultes Fachpersonal. (⇨ Kapitel 2.4 Seite 9)

1.4 Mitgeltende Dokumente

Tabelle 1: Überblick über zugehörige Dokumente

Dokument	Inhalt
Datenblatt	Beschreibung der technischen Daten der Pumpe/ Pumpenaggregat
Aufstellungsplan/Maßblatt	Beschreibung von Anschluss- und Aufstellmaßen für Pumpenaggregate/Pumpen
Anschlussplan	Beschreibung der Zusatzanschlüsse
Hydraulische Kennlinie	Kennlinien zu Förderhöhe, NPSH erf., Wirkungsgrad und Leistungsbedarf
Gesamtzeichnung[1)]	Beschreibung der Pumpe in Schnittdarstellung
Zulieferdokumentation[1)]	Betriebsanleitungen und weitere Dokumentation zum Zubehör und integrierten Maschinenteilen
Ersatzteillisten[1)]	Beschreibung von Ersatzteilen
Rohrleitungsplan[1)]	Beschreibung von Hilfsrohrleitungen
Einbauzeichnung[1)]	Einbaubeschreibung Wellenabdichtung
Zusatzblatt[2)]	Einbaubeschreibung Anfahrsieb
Einzelteilverzeichnis[1)]	Beschreibung aller Pumpenbauteile

1.5 Symbolik

Tabelle 2: Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
✓	Voraussetzung für die Handlungsanleitung
▷	Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen
⇨	Handlungsresultat

1) sofern im Lieferumfang vereinbart

2) Je nach Ausführung

Symbol	Bedeutung
⇨	Querverweise
1. 2.	Mehrschrittige Handlungsanleitung
	Hinweis gibt Empfehlungen und wichtige Hinweise für den Umgang mit dem Produkt

2 Sicherheit

GEFAHR

Alle in diesem Kapitel aufgeführten Hinweise bezeichnen eine Gefährdung mit hohem Risikograd.

2.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 3: Merkmale von Warnhinweisen

Symbol	Erklärung
GEFAHR	**GEFAHR** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.
WARNUNG	**WARNUNG** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.
ACHTUNG	**ACHTUNG** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktion hervorrufen kann.
	Explosionsschutz Dieses Symbol gibt Informationen zum Schutz vor der Entstehung von Explosionen in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß EG-Richtlinie 94/9/EG (ATEX).
	Allgemeine Gefahrenstelle Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit Tod oder Verletzung.
	Gefährliche elektrische Spannung Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit elektrischer Spannung und gibt Informationen zum Schutz vor elektrischer Spannung.
	Maschinenschaden Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit dem Signalwort ACHTUNG Gefahren für die Maschine und deren Funktion.

2.2 Allgemeines

Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise für Aufstellung, Betrieb und Wartung, deren Beachtung einen sicheren Umgang mit der Pumpe gewährleisten sowie Personen- und Sachschäden vermeiden.

Die Sicherheitshinweise aller Kapitel sind zu berücksichtigen.

Die Betriebsanleitung ist vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss vollständig verstanden werden.

Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.

Direkt an der Pumpe angebrachte Hinweise müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichen für Anschlüsse
- Typenschild

Für die Einhaltung von in der Betriebsanleitung nicht berücksichtigten ortsbezogenen Bestimmungen ist der Betreiber verantwortlich.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen betrieben werden, die in den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sind.

- Die Pumpe/Pumpenaggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nicht in teilmontiertem Zustand betreiben.
- Die Pumpe darf nur die im Datenblatt oder die in der Dokumentation der betreffenden Ausführung beschriebenen Medien fördern.
- Die Pumpe nie ohne Fördermedium betreiben.
- Die Angaben zu Mindestfördermengen im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (Vermeidung von Überhitzungsschäden, Lagerschäden, ...).
- Die Angaben zu Maximalfördermengen im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (Vermeidung von Überhitzung, Gleitringdichtungschäden, Kavitationsschäden, Lagerschäden,...).
- Die Pumpe nicht saugseitig drosseln (Vermeidung von Kavitationsschäden).
- Andere Betriebsweisen, sofern nicht im Datenblatt oder in der Dokumentation genannt, mit dem Hersteller abstimmen.

Vermeidung vorhersehbarer Fehlanwendungen

- Niemals druckseitige Absperrorgane über den zulässigen Bereich hinaus öffnen
  - Überschreitung der im Datenblatt oder in der Dokumentation genannten Maximalfördermenge
  - mögliche Kavitationsschäden
- Niemals die im Datenblatt oder in der Dokumentation genannten zulässigen Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, etc. überschreiten.
- Alle Sicherheitshinweise sowie Handlungsanweisungen der vorliegenden Betriebsanleitung befolgen.

2.4 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal muss die entsprechende Qualifikation für Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion aufweisen.

Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und Überwachung des Personals müssen bei Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion durch den Betreiber genau geregelt sein.

Unkenntnisse des Personals durch Schulungen und Unterweisungen durch ausreichend geschultes Fachpersonal beseitigen. Gegebenenfalls kann die Schulung durch Beauftragung des Herstellers/Lieferanten durch den Betreiber erfolgen.

Schulungen an der Pumpe/Pumpenaggregat nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal durchführen.

2.5 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

- Die Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung führt zum Verlust der Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche.
- Die Nichtbeachtung kann beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:
  - Gefährdung von Personen durch elektrische, thermische, mechanische und chemische Einwirkungen sowie Explosionen
  - Versagen wichtiger Funktionen des Produkts
  - Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
  - Gefährdung der Umwelt durch Leckage von gefährlichen Stoffen

2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Neben den in dieser Anleitung aufgeführten Sicherheitshinweisen sowie der bestimmungsgemäßen Verwendung gelten folgende Sicherheitsbestimmungen:

- Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheits- und Betriebsbestimmungen
- Explosionsschutzvorschriften

- Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen
- Geltende Normen und Gesetze

2.7 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

- Bauseitigen Berührungsschutz für heiße, kalte und bewegende Teile anbringen und dessen Funktion prüfen.
- Den Berührungsschutz während des Pumpenbetriebs nicht entfernen.
- Erdungsanschluss für Metallmantel bei elektrostatischer Aufladung des Fördermediums anbringen.
- Schutzausrüstung für Personal zur Verfügung stellen und verwenden.
- Leckagen (z. B. der Wellendichtung) gefährlicher Fördermedien (z. B. explosiv, giftig, heiß) so abführen, dass keine Gefährdung für Personen und die Umwelt entsteht. Hierzu geltende gesetzliche Bestimmungen einhalten.
- Gefährdung durch elektrische Energie ausschließen (Einzelheiten hierzu siehe landesspezifische Vorschriften und/oder örtliche Energieversorgungsunternehmen).

2.8 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

- Umbauarbeiten oder Veränderungen der Pumpe sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Pumpe/Pumpenaggregat nur im Stillstand ausführen.
- Das Pumpengehäuse muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Das Pumpengehäuse muss drucklos und entleert sein.
- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten. (⇨ Kapitel 6.1.12 Seite 36) (⇨ Kapitel 6.3 Seite 39)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren. (⇨ Kapitel 7.3 Seite 46)
- Sicherheits- und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen bzw. in Funktion setzen. Vor Wiederinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten. (⇨ Kapitel 6.1 Seite 31)

2.9 Unzulässige Betriebsweisen

Niemals die Pumpe/Pumpenaggregat außerhalb der im Datenblatt sowie in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte betreiben.

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpe/Pumpenaggregats ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. (⇨ Kapitel 2.3 Seite 8)

2.10 Hinweise zum Explosionsschutz

GEFAHR

Die in diesem Kapitel aufgeführten Explosionsschutzhinweise sind bei Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zwingend zu beachten.

Es dürfen nur die Pumpen/Pumpenaggregate in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, die eine entsprechende Kennzeichnung besitzen **und** laut Datenblatt dafür ausgewiesen sind.

Für den Betrieb explosionsgeschützter Pumpenaggregate gemäß der EG-Richtlinie 94/9/EG (ATEX) gelten besondere Bedingungen.

Hierzu die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichneten Abschnitte dieser Betriebsanleitung und die nachfolgenden Kapitel (⇨ Kapitel 2.10.1 Seite 11) bis (⇨ Kapitel 2.10.4 Seite 12) (⇨ Kapitel 2.10.3 Seite 12) besonders beachten.
Der Explosionsschutz ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.
Niemals die im Datenblatt und auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte überschreiten bzw. unterschreiten.
Unzulässige Betriebsweisen unbedingt vermeiden.

2.10.1 Kennzeichnung

Pumpe

Die Kennzeichnung auf der Pumpe ist nur auf die Pumpe bezogen.
Beispiel einer Kennzeichnung: II 2 G c TX
Die aufgrund der jeweiligen Pumpenausführung zulässigen Temperaturen ergeben sich gemäß der Tabelle Temperaturgrenzen. (⇨ Kapitel 2.10.2 Seite 11)

Wellenkupplung

Die Wellenkupplung muss eine entsprechende Kennzeichnung besitzen, und eine Herstellererklärung muss vorliegen.

Motor

Der Motor unterliegt einer eigenen Betrachtung.

2.10.2 Temperaturgrenzen

Im normalen Betriebszustand sind die höchsten Temperaturen an der Oberfläche des Pumpengehäuses, an der Wellendichtung und im Bereich der Lager zu erwarten.
Die am Pumpengehäuse auftretende Oberflächentemperatur entspricht der Temperatur des Fördermediums. Wird die Pumpe zusätzlich beheizt, so ist der Betreiber der Anlage für die Einhaltung der vorgeschriebenen Temperaturklasse sowie der festgelegten Fördermediumstemperatur (Arbeitstemperatur) verantwortlich.
Die nachstehende Tabelle enthält die Temperaturklassen und die sich daraus ergebenden theoretischen Grenzwerte der Temperatur des Fördermediums (eine mögliche Temperaturerhöhung im Bereich der Wellendichtung wurde berücksichtigt).

Die Temperaturklasse gibt an, welche Temperatur die Oberfläche des Pumpenaggregates im Betrieb maximal erreichen darf. Die jeweils zulässige Arbeitstemperatur der Pumpe dem Datenblatt entnehmen.

Tabelle 4: Temperaturgrenzen

Temperaturklasse gemäß EN 13463-1	maximal zulässige Temperatur des Fördermediums
T1	maximal 400 °C[3)]
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	nur nach Rücksprache mit dem Hersteller

Temperaturklasse T5

Im Bereich der Wälzlager wird, ausgehend von 40 °C Umgebungstemperatur sowie ordnungsgemäßem Wartungs- und Betriebszustand, die Einhaltung der Temperaturklasse T5 gewährleistet. Bei Umgebungstemperaturen höher als 40 °C ist mit dem Hersteller Rücksprache zu nehmen.

Temperaturklasse T6

Die Einhaltung der Temperaturklasse T6 im Bereich der Lagerung ist nur mit Sonderausführung möglich.

Im Falle von Fehlbedienungen oder Störungen und Nichtbeachtung vorgeschriebener Maßnahmen können wesentlich höhere Temperaturen auftreten.

Bei Betrieb mit höherer Temperatur, fehlendem Datenblatt oder "Poolpumpen" ist die maximal zulässige Arbeitstemperatur bei KSB zu erfragen.

3) abhängig von jeweiliger Werkstoffausführung

2.10.3 Überwachungseinrichtungen

Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur innerhalb der im Datenblatt und auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte betrieben werden.
Kann der Betreiber der Anlage die Einhaltung der geforderten Betriebsgrenzen nicht sicherstellen, so sind entsprechende Überwachungseinrichtungen vorzusehen.
Die Notwendigkeit von Überwachungseinrichtungen zur Sicherstellung der Funktion überprüfen.

Weitere Informationen zu Überwachungseinrichtungen sind bei KSB zu erfragen.

2.10.4 Grenzen des Betriebsbereiches

Die unter (⇨ Kapitel 6.2.3 Seite 38) angegebenen Mindestmengen beziehen sich auf Wasser und wasserähnliche Fördermedien. Längere Betriebsphasen bei diesen Mengen und den genannten Fördermedien verursachen keine zusätzliche Erhöhung der Oberflächentemperaturen an der Pumpe. Liegen jedoch Fördermedien mit abweichenden physikalischen Kenngrößen vor, ist zu prüfen, ob die Gefahr zusätzlicher Erwärmung besteht und daher eine Erhöhung der Mindestmenge notwendig ist. Mit Hilfe der unter (⇨ Kapitel 6.2.3 Seite 38) genannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

3 Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung

3.1 Transportieren

⚠ GEFAHR

Herausrutschen von Pumpe/Pumpenaggregat aus der Aufhängung
Lebensgefahr durch herabfallende Teile!

- Pumpe/Pumpenaggregat nur in horizontaler Position transportieren.
- Niemals Pumpe/Pumpenaggregat am freien Wellenende oder der Ringöse des Motors anhängen.
- Gewichtsangabe auf Aufstellungsplan beachten.
- Örtlich gültige Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- Geeignete und zugelassene Anschlagmittel benutzen, z. B. selbstspannende Hebezangen.

Pumpe/Pumpenaggregat wie abgebildet anschlagen und transportieren.

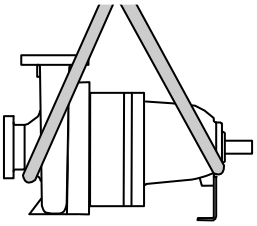


Abb. 1: Pumpe transportieren

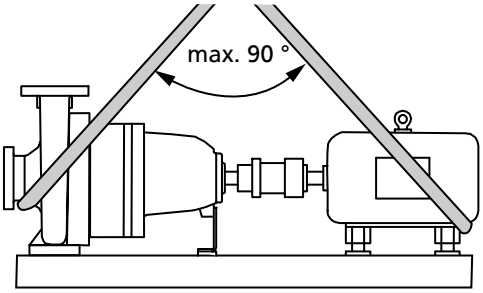


Abb. 2: Komplettes Pumpenaggregat transportieren

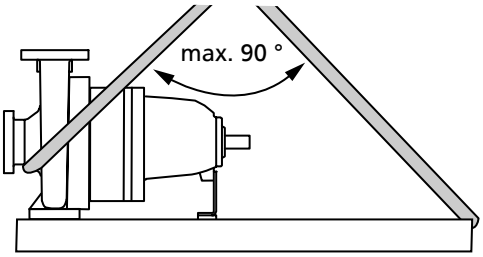


Abb. 3: Pumpe auf Grundplatte transportieren

3.2 Lagerung/Konservierung

Wenn die Inbetriebnahme längere Zeit nach der Lieferung erfolgen soll, empfehlen wir zur Lagerung von Pumpe/Pumpenaggregat die folgenden Maßnahmen:

ACHTUNG

Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung
Korrosion/Verschmutzung von Pumpe/Pumpenaggregat!

- Bei Außenlagerung Pumpe/Pumpenaggregat oder verpackte Pumpe/Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken.

ACHTUNG

Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen
Undichtigkeit oder Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Verschlossene Öffnungen des Pumpenaggregats erst während der Aufstellung freilegen.

Pumpe/Pumpenaggregat sollte in einem trockenen, geschützten Raum bei möglichst konstanter Luftfeuchtigkeit lagern.

Welle einmal monatlich von Hand durchdrehen, z. B. über Lüfter des Motors.

Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis maximal 12 Monate gegeben. Neue Pumpen/Pumpenaggregate sind werkseitig entsprechend vorbehandelt.

Bei Einlagerung einer bereits betriebenen Pumpe/Pumpenaggregat (⇨ Kapitel 6.3.1 Seite 39) beachten.

3.3 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇨ Kapitel 7.3 Seite 46)
2. Die Pumpe grundsätzlich spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien.
3. Wurden Fördermedien gefördert, deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen, so muss das Pumpenaggregat zusätzlich neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchgeblasen werden.
4. Der Pumpe/dem Pumpenaggregat muss immer eine vollständig ausgefüllte Unbedenklichkeitsbescheinigung beigefügt werden. (⇨ Kapitel 11 Seite 63) Angewandte Sicherungs- und Dekontaminierungsmaßnahmen unbedingt angeben.

HINWEIS

Bei Bedarf kann eine Unbedenklichkeitsbescheinigung im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.4 Entsorgung

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende Fördermedien
Gefährdung für Personen und Umwelt!

- ▹ Spülflüssigkeit sowie gegebenenfalls Restflüssigkeit auffangen und entsorgen.
- ▹ Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.
- ▹ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.

1. Pumpe/Pumpenaggregat demontieren.
   Fette und Schmierflüssigkeiten bei der Demontage sammeln.
2. Pumpenwerkstoffe trennen z. B. nach:
   - Metall
   - Kunststoff
   - Elektronikschrott
   - Fette und Schmierflüssigkeiten
3. Nach örtlichen Vorschriften entsorgen bzw. einer geregelten Entsorgung zuführen.

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat

4.1 Allgemeine Beschreibung

- Chemienormpumpe mit Wellendichtung

Pumpe zum Fördern von Flüssigkeiten die im Prozess nicht abkühlen dürfen.

4.2 Benennung

Beispiel: CPKN - CHs 40-200

Tabelle 5: Erklärung zur Benennung

Abkürzung	Bedeutung
CPKN	Baureihe
C	Gehäusewerkstoff C = Edelstahl
Hs	beheizte Ausführung
40	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm]
200	Laufrad-Nenndurchmesser [mm]

4.3 Typenschild

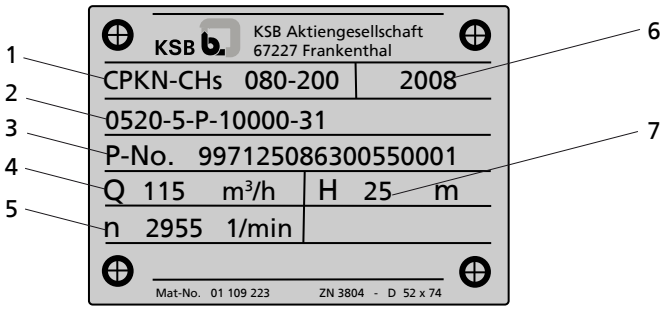


Abb. 4: Typenschild

1	Baureihe, Baugröße	2	Kundenspezifische Angabe (optional)
3	KSB-Auftragsnummer	4	Fördermenge
5	Drehzahl	6	Baujahr
7	Förderhöhe		

4.4 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Spiralgehäusepumpe
- Spiralgehäuse/ Gehäusedeckel heizbar
- Horizontalaufstellung
- Prozessbauweise
- einstufig
- erfüllt technische Anforderungen nach ISO 5199
- Abmessung und Leistung nach EN 22 858/ISO 2858
  ergänzt um Pumpen der Nennweiten DN 25, DN 200 und größer

Pumpengehäuse

- Einfachspirale/ Doppelspirale größenabhängig
- radial geteiltes Spiralgehäuse
- Spiralgehäuse mit angegossenen Pumpenfüßen

- Spiralgehäuse (fallweise mit Spaltring) und Gehäusedeckel

Laufradform

- geschlossenes Radialrad mit räumlich gekrümmten Schaufeln
- Rückenschaufeln entlasten Axialschub

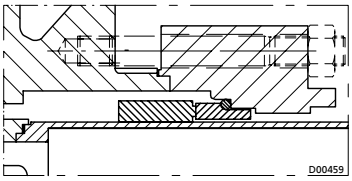
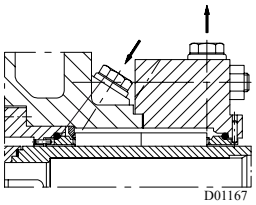
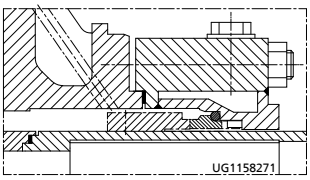
Wellendichtung

- einfachwirkende Gleitringdichtung
- andere Gleitringdichtungsausführungen auf Rückfrage
- Stopfbuchspackung

HINWEIS

Der Umbau von Stopfbuchspackung auf Gleitringdichtung oder umgekehrt ist unter Verwendung der entsprechenden Austauschteile ohne Nacharbeit am Gehäuse möglich.

Tabelle 6: Dichtungsraum mit verschiedenen Wellendichtungen (Beispiele)

Dichtungsart	Abbildung
zylindrischer Dichtungsraum Normgleitringdichtung	
doppeltwirkende Gleitringdichtung (back to back) beidseitig nicht entlastet	
zylindrischer Dichtungsraum (Dichtungsdeckel beheizt) Normgleitringdichtung	

Konstruktionsbeschreibung

Lagerung

motorseitiges Lager:

- Festlager
- gepaartes Schrägkugellager
- Axialbeweglichkeit des Läufers auf maximal 0,5 mm begrenzt
- Ölschmierung
- **optional:** Fettschmierung

pumpenseitiges Lager:

- Loslager
- Zylinderrollenlager
- nur radial belastbar
- Ölschmierung
- **optional:** Fettschmierung

Benennung des Lagerträgers

Beispiel: UP03

Tabelle 7: Benennung des Lagerträgers

Benennung	Erklärung
UP	Lagerträger
03	Größenbezeichnung (bezieht sich auf Abmessungen des Dichtungsraumes und des Wellenendes)

Die zutreffende Lagerausführung dem Datenblatt entnehmen.

Verwendete Lager

Tabelle 8: Lagerausführung

KSB-Bezeichnung	FAG-Bezeichnung	SKF-Bezeichnung
B.G	B-TVP-UA	BECBP
B.G.8	B-TVP-UA 80	BEC86P

Tabelle 9: Standardlagerung

Lagerträger	Wälzlager	
	Pumpenseite	Motorseite
UP02	NU307	2 x 7307 B.G
UP03	NU311	2 x 7311 B.G.8
UP04	NU311	2 x 7311 B.G.8
UP05	NU313	2 x 7313 B.G.8
UP06	NU416	2 x 7319 B.G
P08s	NU416	2 x 7319 B.G

4.5 Aufbau und Wirkungsweise

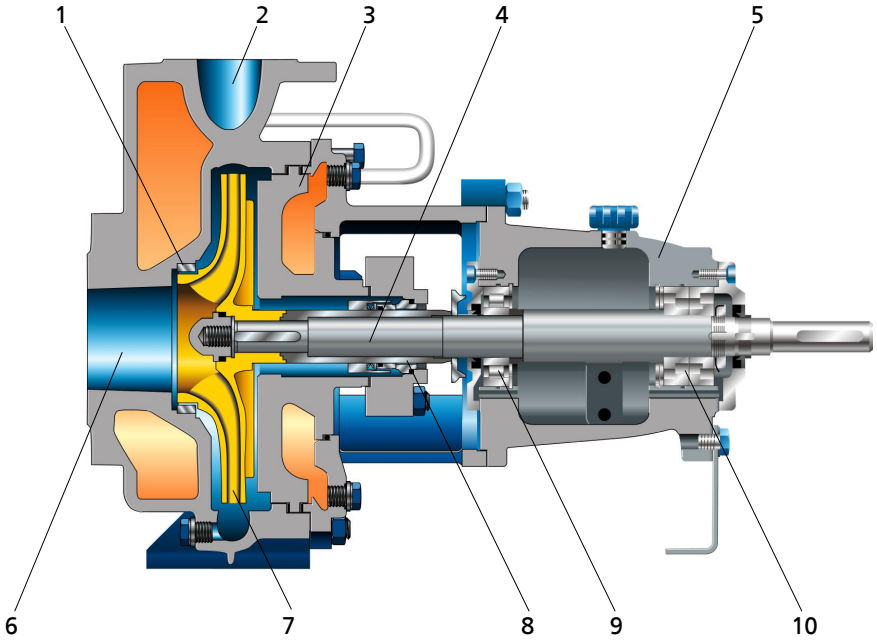


Abb. 5: Schnittbild

1	Drosselspalt	2	Druckstutzen
3	Gehäusedeckel	4	Antriebswelle
5	Lagerträger	6	Saugstutzen
7	Laufrad	8	Wellendichtung
9	Wälzlager, pumpenseitig	10	Wälzlager, motorseitig

Ausführung

Die Pumpe ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen oder tangentialen Strömungsaustritt ausgeführt. Die Hydraulik wird in einer eigenen Lagerung geführt und ist mit dem Motor über eine Wellenkupplung verbunden.

Wirkungsweise

Das Fördermedium tritt über den Saugstutzen (6) axial in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Laufrad (7) in eine zylindrische Strömung nach außen beschleunigt.

In der Strömungskontur des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt und das Fördermedium zum Druckstutzen (2) geleitet, über den es aus der Pumpe austritt. Die Rückströmung des Fördermediums aus dem Gehäuse in den Saugstutzen wird durch einen Drosselspalt (1) verhindert. Die Hydraulik ist auf der Laufradrückseite durch einen Gehäusedeckel (3) begrenzt, durch den die Welle (4) geführt ist. Die Wellendurchführung durch den Deckel ist gegenüber der Umgebung mit einer Wellendichtung (8) abgedichtet. Die Welle ist in Wälzlagern (9 und 10) gelagert, die von einem Lagerträger (5) aufgenommen werden, der mit dem Pumpengehäuse und/oder dem Gehäusedeckel verbunden ist.

Abdichtung

Die Pumpe wird mit einer Wellendichtung abgedichtet.
Normgleitringdichtung oder Stopfbuchspackung

4.6 Geräuscherwartungswerte

Tabelle 10: Messflächenschalldruckpegel L_{pA} [4)5)]

Nennleistungsbedarf P_N [kW]	Pumpe			Pumpenaggregat		
	2900 min^{-1} [dB]	1450 min^{-1} [dB]	960 min^{-1} 760 min^{-1} [dB]	2900 min^{-1} [dB]	1450 min^{-1} [dB]	960 min^{-1} 760 min^{-1} [dB]
1	54	53	52	63	58	56
2	56	55	53	66	60	58
3	57	56	55	68	62	60
4	59	58	56	69	63	61
6	61	59	58	71	65	62
8	62	61	59	72	66	64
11	64	63	61	74	68	65
15	66	65	63	75	69	67
19	67	66	64	76	70	68
22	68	67	65	77	71	68
30	70	68	66	78	72	70
37	71	70	67	79	73	70
45	72	71	68	80	74	71
55	73	72	69	80	74	72
75	75	73	71	81	76	73
90	76	74	71	82	76	73
110	77	75	72	82	77	74
132	78	76	73	83	77	75
160	79	77	74	84	78	75
200	80	78	75	84	79	76
250	81	79	-	85	80	-

4.7 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe

Antrieb
- oberflächengekühlter IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor

Wellenkupplung
- elastische Kupplung mit oder ohne Zwischenhülse

Berührungsschutz
- Kupplungsschutz gemäß EN 294

Grundplatte
- Grundplatte (gemäß ISO 3661) gegossen oder geschweißt für Pumpe und Motor in verwindungssteifer Ausführung

4) räumlicher Mittelwert; gemäß ISO 3744 und EN 12639 Gilt im Betriebsbereich der Pumpe von Q/Qopt=0,8-1,1 und kavitationsfreiem Betrieb.Bei Gewährleistung gilt für Messtoleranz und Bauspiel ein Zuschlag von +3 dB.

5) Zuschlag bei 60 Hz-Betrieb: 3500 1/min+3 dB; 1750 1/min +1 dB; 1160 1/min:±0 dB

- U-Profil-Stahl oder Stahlblech gekantet

Sonderzubehör

- fallweise

4.8 Abmessungen und Gewichte

Angaben über Maße und Gewichte dem Aufstellungsplan/Maßbild der Pumpe/Pumpenaggregat entnehmen.

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Sicherheitsbestimmungen

⚠ GEFAHR

Unsachgemäße Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Örtlich geltende Explosionsschutzvorschriften beachten.
- ▹ Angaben auf Datenblatt und dem Typenschild von Pumpe und Motor beachten.

5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

Aufstellungsplatz

⚠ WARNUNG

Aufstellung auf unbefestigte und nicht tragende Fundamente
Personen- und Sachschäden!

- ▹ Ausreichende Betonfestigkeit (min. Klasse X0) des Betonfundamentes nach DIN 1045 beachten.
- ▹ Pumpenaggregat nur auf abgebundene Betonfundamente aufsetzen.
- ▹ Pumpenaggregat nur auf waagerechte und ebene Oberflächen aufsetzen.
- ▹ Gewichtsangaben im Aufstellungsplan beachten.

1. Bauwerksgestaltung kontrollieren.
   Bauwerksgestaltung muss gemäß den Abmessungen des Maßblattes/Aufstellungsplanes vorbereitet sein.

5.3 Pumpenaggregat aufstellen

Das Pumpenaggregat nur horizontal aufstellen.

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch unsachgemäße Aufstellung
Explosionsgefahr!

- ▹ Selbstentlüftung der Pumpe durch horizontale Aufstellung sicherstellen.

5.3.1 Fundamentaufstellung

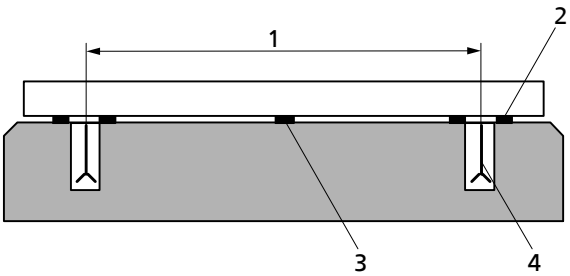


Abb. 6: Unterlegbleche anbringen

1	Fundamentschraubenabstand	2	Unterlegblech
3	Unterlegblech bei > 800 mm	4	Fundamentschraube

✓ Das Fundament besitzt die notwendige Festigkeit und Beschaffenheit.

✓ Das Fundament wurde gemäß den Abmessungen des Maßblattes/Aufstellungsplanes vorbereitet.

1. Pumpenaggregat auf das Fundament aufstellen und mit Hilfe einer Wasserwaage an Welle und Druckstutzen ausrichten.
   Zulässige Lageabweichung: 0,2 mm/m.
2. Gegebenenfalls Unterlegbleche (2) zum Höhenausgleich einlegen.
   Unterlegbleche immer links und rechts in unmittelbare Nähe der Fundamentschrauben (4) zwischen Grundplatte/Fundamentrahmen und Fundament einlegen.
   Bei Fundamentschraubenabstand > 800 mm zusätzliche Unterlegbleche (3) in der Mitte der Grundplatte einlegen.
   Alle Unterlegbleche müssen plan aufliegen.
3. Fundamentschrauben (4) in die vorgesehenen Bohrungen einhängen.
4. Fundamentschrauben (4) mit Beton eingießen.
5. Nachdem der Beton abgebunden ist die Grundplatte ausrichten.
6. Fundamentschrauben (4) gleichmäßig und fest anziehen.
7. Grundplatte mit schwindungsfreiem Beton in normaler Körnung mit einem Wasser-Zement-Wert (W/Z-Wert) ≤ 0,5 ausgießen.
   Fließfähige Konsistenz mit einem Fließmittel herstellen.
   Betonnachbehandlung nach DIN 1045 durchführen.

HINWEIS

Nach vorheriger Rückfrage kann das Pumpenaggregat für einen geräuscharmen Betrieb auf Schwingungsdämpfer gesetzt werden.

HINWEIS

Zwischen Pumpe und Saug- bzw. Druckleitung können Kompensatoren angeordnet werden.

5.3.2 Fundamentlose Aufstellung

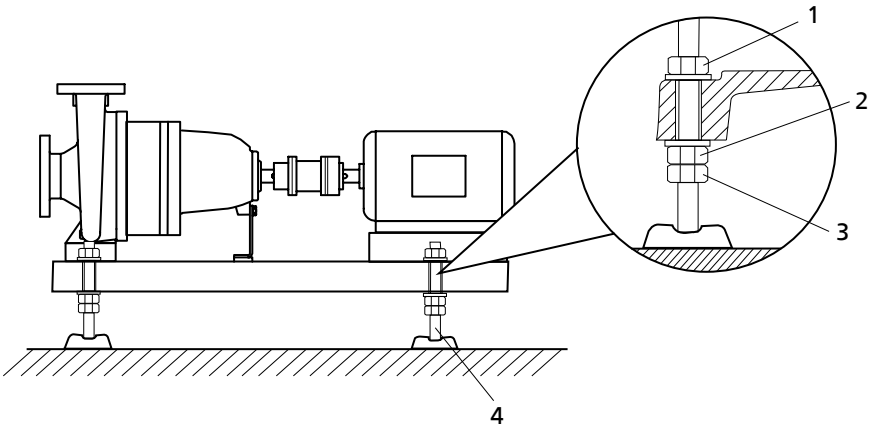


Abb. 7: Stellelemente justieren

1, 3	Kontermutter	2	Stellmutter
4	Stellelement		

✓ Der Untergrund besitzt die nötige Festigkeit und Beschaffenheit.

1. Das Pumpenaggregat auf die Stellelemente (4) aufsetzen und mit einer Wasserwaage (an Welle/Druckstutzen) ausrichten.
2. Gegebenenfalls zum Höhenausgleich Schrauben und Kontermuttern (1, 3) an den Stellelementen (4) lösen.
3. Stellmutter (2) nachjustieren bis eventuelle Höhenunterschiede ausgeglichen sind.
4. Die Kontermuttern (1, 3) an den Stellelementen (4) wieder anziehen.

5.4 Rohrleitungen

5.4.1 Rohrleitung anschließen

⚠ GEFAHR

Überschreitung der zulässigen Belastungen an den Pumpenstutzen
Lebensgefahr durch austretendes heißes, toxisches, ätzendes oder brennbares Fördermedium an undichten Stellen!

- ▹ Pumpe nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden.
- ▹ Rohrleitungen unmittelbar vor der Pumpe abfangen und spannungsfrei anschließen.
- ▹ Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen beachten. (⇨ Kapitel 5.4.2 Seite 23)
- ▹ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.

ACHTUNG

Falsche Erdung bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung
Zerstörung der Wälzlager (Pitting-Effekt)!

- ▹ Niemals bei Elektroschweißarbeiten die Pumpe oder Grundplatte für die Erdung verwenden.
- ▹ Stromfluss durch die Wälzlager vermeiden.

HINWEIS

Der Einbau von Rückflussverhinderern und Absperrorganen ist je nach Art der Anlage zu empfehlen. Diese müssen jedoch so eingebaut werden, dass eine Entleerung oder ein Ausbau der Anlage nicht behindert wird.

✓ Die Saugleitung/Zulaufleitung zur Pumpe ist steigend, bei Zulauf fallend verlegt.

✓ Die Nennweiten der Leitungen entsprechen mindestens denen der Pumpenanschlüsse.

✓ Um erhöhte Druckverluste zu vermeiden, sind Übergangsstücke auf größere Nennweiten mit ca. 8° Erweiterungswinkel ausgeführt.

✓ Die Rohrleitungen sind unmittelbar vor der Pumpe abgefangen und spannungsfrei angeschlossen.

1. Behälter, Rohrleitungen und Anschlüsse gründlich reinigen, durchspülen und durchblasen (vor allem bei neuen Anlagen).
2. Flanschabdeckungen an Saug- und Druckstutzen der Pumpe vor dem Einbau in die Rohrleitung entfernen.

ACHTUNG

Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen in den Rohrleitungen
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen.
- ▹ Falls notwendig, Filter einsetzen.
- ▹ Angaben unter (⇨ Kapitel 7.2.2.3 Seite 43) beachten.

3. Falls notwendig, Filter in die Rohrleitung einsetzen (siehe Abbildung: Filter in Rohrleitung).

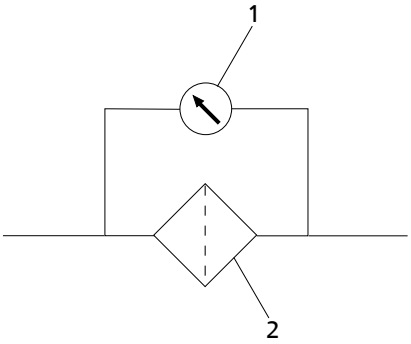


Abb. 8: Filter in Rohrleitung

1	Differenzdruckmessgerät	2	Filter

HINWEIS

Filter mit eingelegtem Maschendrahtnetz von 0,5 mm und 0,25 mm Drahtdurchmesser aus korrosionsbeständigem Material verwenden.
Filter mit dreifachem Querschnitt der Rohrleitung einsetzen.
Filter in Hutform haben sich bewährt.

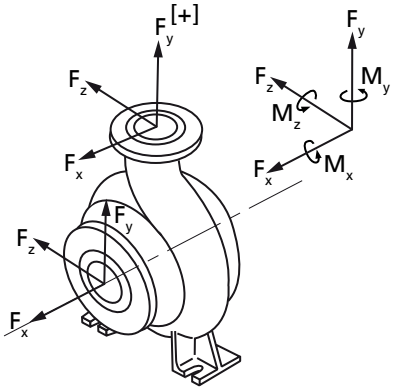
4. Pumpenstutzen mit Rohrleitung verbinden.

ACHTUNG

Aggressive Spül- und Beizmittel
Beschädigung der Pumpe!

▷ Art und Dauer des Reinigungsbetriebes bei Spül- und Beizbetrieb auf die verwendeten Gehäuse- und Dichtungswerkstoffe abstimmen.

5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen



Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Die zulässigen resultierenden Kräfte sind jeweils nach folgenden Formeln bestimmt:

$$F_{res\ D} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

$$F_{res\ S} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

Die Angaben für Kräfte und Momente gelten nur für statische Rohrleitungslasten.
Bei Überschreitung ist Nachprüfung erforderlich.
Falls rechnerischer Festigkeitsnachweis erforderlich — Werte nur auf Rückfrage.
Die Angaben gelten für Aufstellung mit vollkommen vergossener Grundplatte, verschraubt auf starrem, ebenem Fundament.

Die Kräfte und Momente wurden in Anlehnung an API 610 (6. Ausgabe), Tabelle 2, Werte 2fach, festgelegt.

Tabelle 11: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Baugrößen	Saugstutzen [N]				Druckstutzen [N]					Saugstutzen [Nm]			Druckstutzen [Nm]		
	F_x	F_y	F_z	F_{res}	F_x	F_{yZug}+	F_{yDruck}-	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_x	M_y	M_z
25-160	1050	700	850	1100	500	350	650	450	700	550	450	300	400	300	200
32-125 32-160 32-200 32-250	1350	900	1100	1400	700	450	850	550	900	700	550	350	450	350	250
40-160 40-200 40-250 40-315	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
50-160 50-200 50-250 50-315	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
65-200	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
80-200 80-250 80-315 80-400	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
100-250	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-315 125-400	4700	3100	3750	4750	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-250 150-315	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
200-315 200-400	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
250-315 250-400	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
300-400	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500

Werkstoff- und temperaturabhängige Korrekturwerte (siehe nachfolgendes Diagramm).

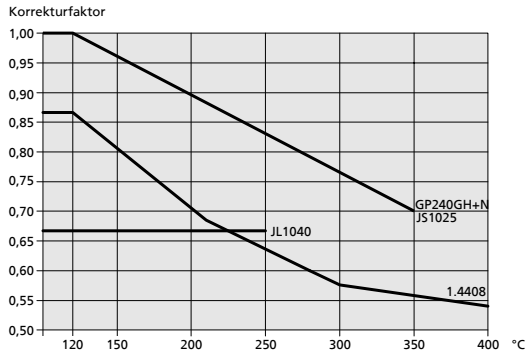


Abb. 9: Temperatur-Korrektur-Diagramm

5.4.3 Zusatzanschlüsse

ACHTUNG

Nicht oder falsch verwendete Zusatzanschlüsse (z. B. Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.)
Funktionsstörung der Pumpe!

- Abmessungen und Lage der Zusatzanschlüsse im Aufstellungs- bzw. Rohrleitungsplan und, wenn vorhanden, Beschilderung an der Pumpe beachten.
- Vorgesehene Zusatzanschlüsse verwenden.

5.5 Schutzeinrichtungen

⚠ GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch unzureichende Belüftung
Explosionsgefahr!

- Belüftung des Raums zwischen Gehäusedeckel/Druckdeckel und Lagerdeckel sicherstellen.
- Perforierung der Berührungsschutze am Lagerträger nicht verschließen oder abdecken (z. B. durch eine Isolierung).

⚠ WARNUNG

Spiralgehäuse und Gehäusedeckel/Druckdeckel nehmen die Temperatur des Fördermediums an
Verbrennungsgefahr!

- Spiralgehäuse isolieren.
- Schutzeinrichtungen anbringen.

ACHTUNG

Wärmestau im Lagerträger
Lagerschaden!

- Lagerträger/Lagerträgerlaterne und Gehäusedeckel dürfen nicht isoliert werden.

5.6 Kupplungsausrichtung kontrollieren

⚠ GEFAHR

Unzulässige Temperaturen an Kupplung oder Lagerung durch Fehlausrichtung der Kupplung
Explosionsgefahr!

- Korrekte Ausrichtung der Kupplung jederzeit gewährleisten.

ACHTUNG

Wellenversatz von Pumpe und Motor
Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung!

- Kupplungskontrolle immer nach der Aufstellung der Pumpe und dem Anschließen der Rohrleitung durchführen.
- Kupplungskontrolle auch bei Pumpenaggregaten, die auf gemeinsamer Grundplatte geliefert worden sind, durchführen.

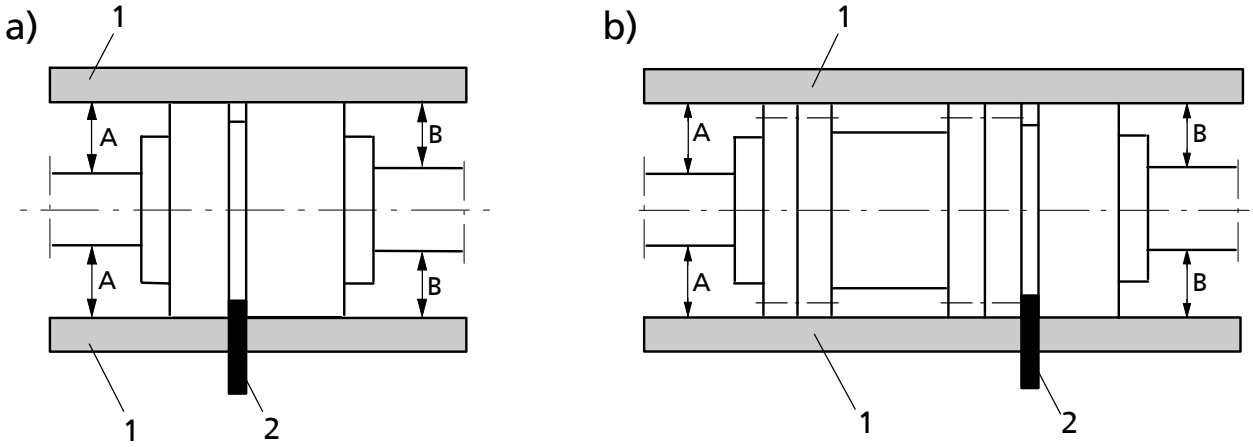


Abb. 10: a) Kupplungsausrichtung kontrollieren und b) Zwischenhülsenkupplung ausrichten

1	Lineal	2	Lehre

✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittschutz sind demontiert.

1. Stützfuß lösen und spannungsfrei anziehen.
2. Lineal axial über beide Kupplungshälften legen.
3. Lineal aufliegen lassen und mit Kupplung von Hand weiterdrehen.
   Die Kupplung ist korrekt ausgerichtet, wenn umlaufend überall der gleiche Abstand A) bzw. B) zur jeweiligen Welle vorhanden ist.
   Die Abweichung der beiden Kupplungshälften darf radial und axial ≤ 0,1 mm betragen, sowohl im Ruhezustand als auch bei Betriebstemperatur und anstehendem Zulaufdruck.
4. Umlaufend den Abstand zwischen den Kupplungshälften prüfen.
   Die Kupplung ist korrekt ausgerichtet, wenn umlaufend der Abstand zwischen den Kupplungshälften gleich ist.
   Die Abweichung der beiden Kupplungshälften darf radial und axial ≤ 0,1 mm betragen, sowohl im Ruhezustand als auch bei Betriebstemperatur und anstehendem Zulaufdruck.

5.7 Pumpe und Motor ausrichten

Nach der Aufstellung des Pumpenaggregats und dem Anschließen der Rohrleitungen die Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls erforderlich, das Pumpenaggregat (am Motor) nachrichten.

5.7.1 Motoren mit Stellschraube

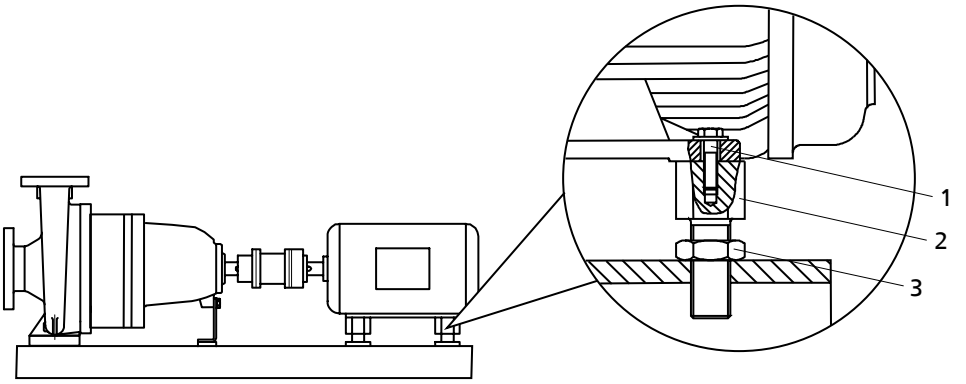


Abb. 11: Motor mit Stellschraube

1	Sechskantschraube	2	Stellschraube
3	Kontermutter		

✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittschutz sind demontiert.

1. Kupplungsausrichtung kontrollieren.
2. Sechskantschrauben (1) am Motor und Kontermuttern (3) an der Grundplatte lösen.
3. Stellschrauben (2) von Hand oder mit dem Maulschlüssel nachjustieren bis die Kupplungsausrichtung korrekt ist.
4. Sechskantschrauben (1) am Motor und Kontermuttern (3) an der Grundplatte wieder anziehen.
5. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich leicht von Hand drehen lassen.

⚠ WARNUNG

Offenliegende, rotierende Kupplung
Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen!

- ▹ Das Pumpenaggregat nur mit einem Kupplungsschutz betreiben.
  Wird dieser Kupplungsschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen.
- ▹ Bei der Auswahl eines Kupplungsschutzes einschlägige Richtlinien beachten.

⚠ GEFAHR

Zündgefahr durch Reibfunken
Explosionsgefahr!

- ▹ Werkstoff für den Kupplungsschutz so wählen, dass sich bei mechanischem Kontakt kein Funkenflug bildet (siehe DIN EN 13463-1).

6. Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittschutz wieder montieren.
7. Abstand von Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.
   Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

5.7.2 Motoren ohne Stellschraube

Achshöhenunterschiede zwischen Pumpe und Motor werden mit Unterlegblechen ausgeglichen.

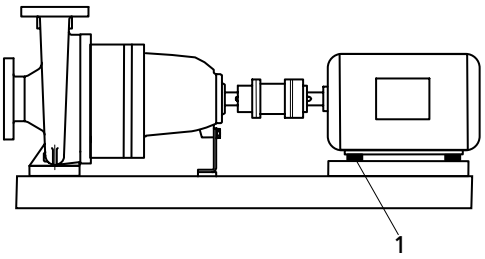


Abb. 12: Pumpenaggregat mit Unterlegblech

1	Unterlegblech

✓ Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittschutz sind demontiert.

1. Kupplungsausrichtung kontrollieren.
2. Die Sechskantschrauben am Motor lösen.
3. Unterlegbleche unter die Motorfüße legen bis der Achshöhenunterschied ausgeglichen ist.
4. Die Sechskantschrauben wieder anziehen.
5. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich leicht von Hand drehen lassen.

⚠ WARNUNG

Offenliegende, rotierende Kupplung
Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen!

- Das Pumpenaggregat nur mit einem Kupplungsschutz betreiben.
  Wird dieser Kupplungsschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen.
- Bei der Auswahl eines Kupplungsschutzes einschlägige Richtlinien beachten.

⚠ GEFAHR

Zündgefahr durch Reibfunken
Explosionsgefahr!

- Werkstoff für den Kupplungsschutz so wählen, dass sich bei mechanischem Kontakt kein Funkenflug bildet (siehe DIN EN 13463-1).

6. Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittschutz wieder montieren.
7. Abstand von Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.
   Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

5.8 Elektrisch anschließen

⚠ GEFAHR

Unsachgemäße elektrische Installation
Explosionsgefahr!

- Für die elektrische Installation zusätzlich die IEC 60079-14 beachten.
- Explosionsgeschützte Motoren immer über einen Motorschutzschalter anschließen.

⚠ GEFAHR

Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal
Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen.
- Vorschriften IEC 30364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

⚠ WARNUNG

Fehlerhafter Netzanschluss
Beschädigung des Stromnetzes, Kurzschluss!

- Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.

1. Vorhandene Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild des Motors vergleichen.
2. Geeignete Schaltung wählen.

HINWEIS

Der Einbau einer Motorschutzeinrichtung ist empfehlenswert.

5.8.1 Zeitrelais einstellen

ACHTUNG

Zu lange Umschaltzeiten bei Drehstrommotoren mit Stern-Dreieck-Schaltung
Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- Umschaltzeiten zwischen Stern und Dreieck so kurz wie möglich halten (siehe Tabelle: Einstellung des Zeitrelais bei Stern-Dreieck-Schaltung).

Tabelle 12: Einstellung des Zeitrelais bei Stern-Dreieck-Schaltung

Motorleistung	einzustellende Y-Zeit
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.8.2 Motor anschließen

HINWEIS

Die Drehrichtung der Drehstrommotoren ist nach DIN VDE 0530-Teil 8 grundsätzlich für Rechtslauf geschaltet (auf den Motorwellenstumpf gesehen).
Die Drehrichtung der Pumpe ist entsprechend dem Drehrichtungspfeil an der Pumpe.

1. Drehsinn des Motors auf den Drehsinn der Pumpe umstellen.
2. Mitgelieferte Herstellerdokumentation zum Motor beachten.

5.9 Drehrichtung prüfen

⚠ GEFAHR

Temperaturerhöhung durch Berührung sich drehender und stehender Teile
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Niemals die Drehrichtung bei trockener Pumpe prüfen.
- Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.

⚠ WARNUNG

Hände bzw. Fremdkörper im Pumpengehäuse
Verletzungen, Beschädigung der Pumpe!

- Niemals Hände oder Gegenstände in die Pumpe halten.
- Pumpeninneres auf Fremdkörper untersuchen.

ACHTUNG

Falsche Drehrichtung bei drehrichtungsabhängiger Gleitringdichtung
Beschädigung der Gleitringdichtung und Leckage!

- Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.

ACHTUNG

Falsche Drehrichtung von Motor und Pumpe
Beschädigung der Pumpe!

- Drehrichtungspfeil an der Pumpe beachten.
- Drehrichtung prüfen und, falls nötig, zwei Phasen beliebig vertauschen und somit die Drehrichtung korrigieren.

Die korrekte Drehrichtung von Motor und Pumpe ist im Uhrzeigersinn (von der Motorseite aus gesehen).

1. Durch Ein- und sofortiges Ausschalten den Motor kurz anlaufen lassen und dabei die Drehrichtung des Motors beachten.

2. Drehrichtung kontrollieren.
   Die Drehrichtung des Motors muss mit dem Drehrichtungspfeil an der Pumpe übereinstimmen.
3. Bei falscher Drehrichtung den elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage überprüfen.

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme

6.1.1 Voraussetzung für die Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme des Pumpenaggregats müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Das Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen.
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt. (⇨ Kapitel 6.1.4 Seite 32)
- Die Drehrichtung ist geprüft. (⇨ Kapitel 5.9 Seite 29)
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden die unter (⇨ Kapitel 6.4 Seite 40) beschriebenen Maßnahmen durchgeführt.

6.1.2 Schmiermittel einfüllen

Fettgeschmierte Lager Fettgeschmierte Lager sind bereits gefüllt.

Ölgeschmierte Lager Den Lagerträger mit Schmieröl auffüllen.
Ölqualität siehe (⇨ Kapitel 7.2.3.1.2 Seite 44)
Ölmenge siehe (⇨ Kapitel 7.2.3.1.3 Seite 44)

Ölstandsregler mit Schmieröl auffüllen (nur bei ölgeschmierter Lagerung)

✓ Ölstandsregler ist in die obere Bohrung des Lagerträgers eingeschraubt.

HINWEIS

Ist am Lagerträger kein Ölstandsregler vorgesehen, kann der Ölstand in der Mitte des seitlich angebrachten Ölstandsanzeigers abgelesen werden.

ACHTUNG

Zu wenig Schmieröl im Vorratsbehälter des Ölstandsreglers
Beschädigung der Lager!

- ▹ Ölstand regelmäßig kontrollieren.
- ▹ Vorratsbehälter immer vollständig auffüllen.
- ▹ Der Vorratsbehälter muss immer gut gefüllt sein.

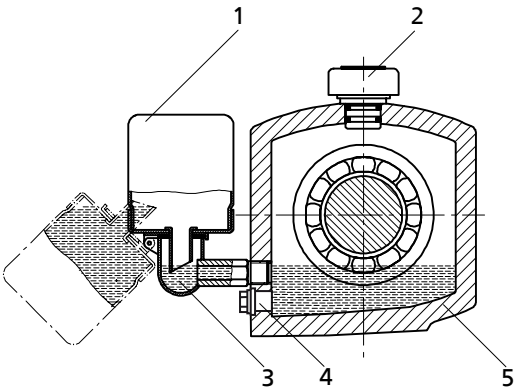


Abb. 13: Lagerträger mit Ölstandsregler

1	Ölstandsregler	2	Entlüftungsstopfen
3	Anschlusswinkel des Ölstandsreglers	4	Verschlussschraube
5	Lagerträger		

1. Entlüftungsstopfen (2) herausziehen.
2. Ölstandsregler (1) vom Lagerträger (5) weg herunterklappen und festhalten.
3. Durch die Bohrung für den Entlüftungsstopfen so lange Öl einfüllen, bis das Öl in den Anschlusswinkel des Ölstandsreglers (3) tritt.
4. Vorratsbehälter des Ölstandsreglers (1) maximal auffüllen.
5. Ölstandregler (1) in die Grundstellung zurückklappen.
6. Entlüftungsstopfen (2) aufsetzen.
7. Nach ca. 5 Minuten den Ölstand im Vorratsglas des Ölstandsreglers (1) kontrollieren.
   Der Vorratsbehälter muss immer gut gefüllt sein, damit der optimale Ölstand stets ausgeglichen werden kann. Gegebenenfalls Schritte 1 - 6 wiederholen.
8. Zur Kontrolle der Funktion des Ölstandsreglers (1) an der Verschlussschraube (4) langsam Öl ablassen bis im Vorratsbehälter Luftblasen aufsteigen.

HINWEIS

Zu hoher Ölstand führt zu Temperaturerhöhung, Undichtheiten oder Ölleckagen.

6.1.3 Wellendichtung

Wellendichtungen werden fertig eingebaut geliefert.
Hinweise zu Demontage (⇨ Kapitel 7.4.6 Seite 48) (⇨ Kapitel 7.4.4 Seite 48) oder zu Montage (⇨ Kapitel 7.5.3 Seite 51) beachten.

Vorlagebehälter Vorlagebehälter, falls vorhanden, gemäß Aufstellungsplan auffüllen.

Doppelgleitringdichtung Vor dem Einschalten der Pumpe für Sperrdruckbeaufschlagung gemäß Aufstellungsplan sorgen.

Fremdeinspeisung Pumpe mit den im Datenblatt bzw. Aufstellungplan angegebenen Mengen und Drücken beaufschlagen.

6.1.4 Pumpe auffüllen und entlüften

⚠ GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren
Explosionsgefahr!

- ▹ Fördermediumberührter Pumpeninnenraum einschließlich Dichtungsraum und Hilfssysteme müssen ständig mit Fördermedium gefüllt sein.
- ▹ Ausreichend hohen Zulaufdruck sicherstellen.
- ▹ Entsprechende Überwachungsmaßnahmen vorsehen.

⚠ GEFAHR

Ausfall der Wellendichtung durch Trockenlauf
Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Vor dem Einschalten Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.

1. Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.
2. Absperrorgan in der Saugleitung ganz öffnen.
3. Alle Zusatzanschlüsse (Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.) ganz öffnen.

6.1.5 Endkontrolle

1. Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittschutz entfernen.
2. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, neu ausrichten. (⇨ Kapitel 5.6 Seite 25)
3. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich von Hand leicht drehen lassen.
4. Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittschutz wieder montieren.
5. Abstand zwischen Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.
   Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

6.1.6 Wasserkühlung

ACHTUNG

Belagbildendes, aggressives Kühlwasser
Beschädigung der Pumpe!

▷ Qualitätsangaben für Kühlwasser beachten.

Für das Kühlwasser folgende Qualitätsangaben beachten:

- keine Belagbildung
- nicht aggressiv
- keine Schwebstoffe
- Härte im Mittel 5 °dH (~1mmol/l)
- pH > 8
- konditioniert und korrosionsmechanisch neutral
- Eintrittstemperatur t_E=10 bis 30 °C
  Austrittstemperatur t_A= maximal 45 °C

6.1.7 Kühlung des Lagerträgers (Sonderausführung)

Bei Dauerheizung im Stillstand der Pumpe (über 185 °C) muss der Lagerträger gekühlt werden.
Zur Kühlung des Lagerträgers sind folgende Werte erforderlich:

- Kühlflüssigkeitsdruck: maximal 6 bar
- Kühlflüssigkeitsmenge: siehe nachfolgende Tabelle

Tabelle 13: Kühlfflüssigkeitsmenge bei Kühlung der Lagerung

Lagerträger	Kühlflüssigkeitsmenge [l/min]
UP02	5
UP03	6
UP04	8
UP05	10
UP06	10
P08	10

6.1.8 Heizung

ACHTUNG

Fehlendes Heizmedium
Beschädigung der Pumpe!

▷ Ausreichende Menge an geeignetem Heizmedium bereitstellen.

ACHTUNG

Zu kurze Aufwärmzeit
Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Auf ausreichende Durchwärmung der Pumpe achten.

ACHTUNG

Überschreiten der zulässigen Temperatur des Heizmediums
Austretendes Förder- bzw. Heizmedium!

- ▷ Einsatzgrenzen der Heizmedien beachten.

⚠ GEFAHR

Zu hohe Oberflächentemperaturen
Explosionsgefahr!
Verbrennungen!

- ▷ Zulässige Temperaturklassen beachten. (⇨ Kapitel 2.10.2 Seite 11)

Tabelle 14: Temperaturgrenzen bei Heizung mit Heißwasser bzw. Wärmeträgeröl

Ausführung	Heißwasser/Sattdampf		Wärmeträgeröl	
	t_{max} [°C]	p_{max}[bar]	t_{max} [°C]	p_{max}[bar]
Normalausführung; Laterne JL 1040 [6], O-Ring EPDM	183	10	-	-
Laterne JS 1025 [7]; Profildichtung PTFE/leg. Stahl	250	20[8]	300	6
geschweißter Gehäusedeckel	300	20[8]	300	6

6.1.9 Pumpe/Pumpenaggregat aufheizen/warmhalten

ACHTUNG

Blockieren der Pumpe
Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Vor Inbetriebnahme die Pumpe vorschriftsgemäß aufheizen.

Bei Warmhalten/Aufheizen der Pumpe/Pumpenaggregat folgendes beachten:

- kontinuierlich aufheizen
- Aufheizgeschwindigkeit maximal 10 °C/min (10 K/min)

Fördermedien über 150 °C

Bei Förderung von Fördermedien über 150 °C sicherstellen, dass vor dem Einschalten des Pumpenaggregats eine ausreichende Durchwärmung der Pumpe stattgefunden hat.

Temperaturdifferenz

Die Temperaturdifferenz zwischen Pumpenoberfläche und Fördermedium darf bei Inbetriebnahme 100 °C (100 K) nicht überschreiten.

6) GJL-250 nach EN 1561
7) GJS-400-18-LT nach EN 1563
8) ausgenommen Baugrößen 250-315, 80-400 und 200-400: pmax= 12 bar; Rückfrage beim Hersteller erforderlich

6.1.10 Einschalten

⚠ GEFAHR

Überschreitung der zulässigen Druck- und Temperaturgrenzen durch geschlossene Saug- und Druckleitung
Explosionsgefahr!
Austritt von heißen oder toxischen Fördermedien!

- Niemals Pumpe mit geschlossenen Absperrorganen in Saug- und/oder Druckleitung betreiben.
- Pumpenaggregat nur gegen leicht oder ganz geöffneten Druckschieber anfahren.

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch Trockenlauf oder zu hohen Gasanteil im Fördermedium
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.
- Pumpe ordnungsgemäß auffüllen. (⇨ Kapitel 6.1.4 Seite 32)
- Pumpe nur innerhalb des zulässigen Betriebsbereiches betreiben.

ACHTUNG

Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen
Beschädigung der Pumpe!

- Pumpe/Pumpenaggregat sofort ausschalten.
- Pumpenaggregat erst nach Beseitigung der Ursachen wieder in Betrieb nehmen.

✓ Anlagenseitiges Rohrsystem ist gereinigt.

✓ Pumpe, Saugleitung und gegebenenfalls Vorbehälter sind entlüftet und mit Fördermedium gefüllt.

✓ Auffüll- und Entlüftungsleitungen sind geschlossen.

ACHTUNG

Anfahren gegen offene Druckleitung
Überlastung des Motors!

- Sanftanlauf verwenden.
- Drehzahlregelung verwenden.
- Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.

1. Absperrorgan in der Zulauf/Saugleitung voll öffnen.
2. Absperrorgan in der Druckleitung schließen oder leicht öffnen.
3. Motor einschalten.
4. Sofort nach Erreichen der Drehzahl Absperrorgan in der Druckleitung langsam öffnen und auf Betriebspunkt einregeln.

⚠ GEFAHR

Leckagen an Dichtstellen bei Betriebstemperatur
Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!

- Nach Erreichen der Betriebstemperatur und/oder bei Leckagen Verbindungsschrauben Laterne/Gehäuse bei abgeschaltenem Aggregat nachziehen.
- Kupplungsausrichtung kontrollieren und, wenn notwendig, nachrichten.

5. Wenn die Betriebstemperatur erreicht ist und/oder bei Leckagen Verbindungsschrauben Laterne/Gehäuse bei abgeschaltetem Pumpenaggregat nachziehen.
6. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, nachrichten.

6.1.11 Wellendichtung kontrollieren

Gleitringdichtung

Die Gleitringdichtung hat während des Betriebes nur geringe oder nicht sichtbare Leckageverluste (Dampfform).
Gleitringdichtungen sind wartungsfrei.

Stopfbuchspackung

Die Stopfbuchspackung muss während des Betriebes leicht tropfen.

⚠ GEFAHR

Entstehung von Übertemperaturen bei Stopfbuchspackungen
Explosionsgefahr!

- ▹ Stopfbuchspackungen nur in Verbindung mit einer geeigneten Temperaturüberwachung verwenden.
- ▹ Stopfbuchspackungen müssen sachgemäß verpresst werden.

Reingrafit-Packungsring

Bei Ausführung mit Reingrafit-Packungsring muss immer Leckage vorhanden sein.

Tabelle 15: Leckagewerte Reingrafit-Packungsring

Menge	Werte
Minimal	10 cm³/min
Maximal	20 cm³/min

Leckage einstellen

Vor Inbetriebnahme

1. Muttern der Stopfbuchsbrille nur leicht von Hand anziehen.
2. Rechtwinkligen und zentrischen Sitz der Stopfbuchsbrille mit Hilfe einer Führungslehre kontrollieren.

⇨ Nach dem Auffüllen der Pumpe muss Leckage vorhanden sein.

Nach fünf Minuten Laufzeit

Die Leckage kann reduziert werden.

1. Mutter der Stopfbuchsbrille um 1/6 Umdrehung anziehen.
2. Leckage anschließend fünf Minuten beobachten.

Leckage zu hoch:
Schritte 1 und 2 wiederholen bis ein Minimalwert erreicht wird.

Leckage zu gering:
Muttern an der Stopfbuchsbrille etwas lösen.

keine Leckage:
Pumpenaggregat sofort ausschalten!
Stopfbuchsbrille lösen und Inbetriebnahme wiederholen.

Leckage kontrollieren

Nach der Einstellung die Leckage etwa zwei Stunden bei maximaler Fördermediumstemperatur beobachten.
Bei minimalem Druck des Fördermediums an der Stopfbuchspackung prüfen, ob ausreichende Leckage vorhanden ist.

6.1.12 Ausschalten

✓ Absperrorgan in der Saugleitung ist und bleibt offen.

✓ Bei Pumpenaggregaten mit Doppelgleitringdichtung den Gleitringdichtungsraum auch während des Stillstandes mit dem notwendigen Druck gemäß Aufstellungsplan beaufschlagen.

✓ Quenchbeaufschlagung muss auch im Stillstand gewährleistet sein.

1. Absperrorgan in der Druckleitung schließen.
2. Motor ausschalten und auf ruhigen Auslauf achten.

HINWEIS

Falls ein Rückflussverhinderer in die Druckleitung eingebaut ist, kann das Absperrorgan offen bleiben, sofern ein Gegendruck vorhanden ist.

HINWEIS

Ist keine Absperrung möglich, läuft die Pumpe rückwärts.
Die Rücklaufdrehzahl muss kleiner als die Nenndrehzahl sein.

Bei längeren Stillstandszeiten:

1. Absperrorgan in der Saugleitung schließen.
2. Zusatzanschlüsse schließen.
   Bei Fördermedien, die unter Vakuum zulaufen, muss die Wellendichtung auch im Stillstand mit Sperrflüssigkeit versorgt werden.
   Kühlflüssigkeitszufluss, wenn vorhanden, erst nach Abkühlung der Pumpe schließen.

ACHTUNG

Einfriergefahr bei längerer Stillstandszeit der Pumpe
Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Pumpe und, wenn vorhanden, Kühlräume/Heizräume entleeren bzw. gegen Einfrieren sichern.

6.2 Grenzen des Betriebsbereiches

⚠ GEFAHR

Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur und Drehzahl
Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!
Explosionsgefahr!

- ▷ Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten.
- ▷ Längeren Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan vermeiden.
- ▷ Niemals die Pumpe bei höheren als im Datenblatt bzw. auf dem Typenschild genannten Temperaturen betreiben, außer mit schriftlicher Zustimmung des Herstellers.

6.2.1 Umgebungstemperatur

ACHTUNG

Betrieb außerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur
Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- ▷ Angegebene Grenzwerte für zulässige Umgebungstemperaturen einhalten.

Folgende Parameter und Werte während des Betriebes einhalten:

Tabelle 16: Zulässige Umgebungstemperaturen

zulässige Umgebungstemperatur	Wert
maximal	40 °C
minimal	siehe Datenblatt

6.2.2 Schalthäufigkeit

GEFAHR

Zu hohe Oberflächentemperatur des Motors
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Motors!

- ▷ Bei explosionsgeschützten Motoren die Angaben in der Herstellerdokumentation zur Schalthäufigkeit beachten.

Die Starthäufigkeit wird in der Regel von der maximalen Temperaturerhöhung des Motors bestimmt. Sie hängt in starkem Maße von den Leistungsreserven des Motors im stationären Betrieb und von den Startverhältnissen ab (Direkt-Schaltung, Stern-Dreieck, Trägheitsmomente, etc.). Vorausgesetzt, die Starts sind über den genannten Zeitraum gleichmäßig verteilt, können bei Anlauf gegen leicht geöffneten Druckschieber folgende Werte als Richtlinien gelten:

Tabelle 17: Schalthäufigkeit

Motorleistung [kW]	maximale Schaltungen [Schaltungen/Stunde]
bis 12	15
bis 100	10
über 100	5

ACHTUNG

Wiedereinschalten in auslaufenden Motor
Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- ▷ Pumpenaggregat erst nach Stillstand des Pumpenläufers erneut einschalten.

6.2.3 Förderstrom

Wenn in Kennlinien oder Datenblättern keine anderen Angaben gemacht sind, gilt:

- Kurzzeitbetrieb: Q_{min} [9)]=0,1xQ_{opt} [10)]
- Dauerbetrieb: Q_{min} [9)]=0,3xQ_{opt} [10)]
- 2 poliger Betrieb: Q_{max} [11)]=1,1xQ_{opt} [10)]
- 4poliger Betrieb: Q_{max} [11)]=1,25xQ_{opt} [10)]

Die Angaben gelten für Wasser und wasserähnliche Fördermedien. Längere Betriebsphasen bei diesen Mengen und den genannten Fördermedien verursachen keine zusätzliche Erhöhung der Oberflächentemperaturen an der Pumpe. Liegen jedoch Fördermedien mit abweichenden physikalischen Kenngrößen vor, ist mit Hilfe der nachgenannten Berechnungsformel zu prüfen, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann. Gegebenenfalls den minimalen Förderstrom vergrößern.

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

$$\Delta\vartheta = \frac{g * H}{c * \eta} * (1 - \eta)$$

Tabelle 18: Legende

Formelzeichen	Bedeutung	Einheit
c	spezifische Wärmekapazität	J/kg K
g	Erdbeschleunigung	m/s²
H	Pumpenförderhöhe	m

9) kleinster zulässiger Förderstrom
10) Betriebspunkt mit dem größten Wirkungsgrad
11) größter zulässiger Förderstrom

Formelzeichen	Bedeutung	Einheit
T_f	Temperatur Fördermedium	°C
T_o	Temperatur der Gehäuseoberfläche	°C
η	Wirkungsgrad der Pumpe im Betriebspunkt	-
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz	°C

6.2.4 Dichte des Fördermediums

Die Leistungsaufnahme der Pumpe ändert sich proportional zur Dichte des Fördermediums.

ACHTUNG

Überschreitung der zulässigen Fördermediumdichte
Überlastung des Motors!

- ▹ Angaben zur Dichte im Datenblatt beachten.
- ▹ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.

6.2.5 Abrasive Fördermedien

Höhere Anteile an Feststoffen als im Datenblatt angegeben sind nicht zulässig.
Beim Fördern von Fördermedien mit abrasiven Bestandteilen ist ein erhöhter Verschleiß an Hydraulik und Wellendichtung zu erwarten. Die Inspektionsintervalle gegenüber den üblichen Zeiten reduzieren.

6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern

6.3.1 Maßnahmen für Außerbetriebnahme

Pumpe/Pumpenaggregat bleibt eingebaut

✓ Eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr für den Funktionslauf der Pumpe ist vorhanden.

1. Bei längerer Stillstandszeit das Pumpenaggregat turnusmäßig monatlich bis vierteljährlich einschalten und für ca. fünf Minuten laufen lassen.
   Dadurch wird die Bildung von Ablagerungen im Pumpeninnenbereich und im unmittelbaren Pumpenzuflussbereich vermieden.

Pumpe/Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert

✓ Die Pumpe wurde ordnungsgemäß entleert (⇨ Kapitel 7.3 Seite 46) und die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten. (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47)

1. Innenseite des Pumpengehäuses mit Konservierungsmittel einsprühen, besonders den Bereich um den Laufradspalt.
2. Konservierungsmittel durch Saug- und Druckstutzen sprühen.
   Es empfiehlt sich, die Stutzen zu verschließen (z. B. mit Kunststoffkappen o. Ä.).
3. Zum Schutz vor Korrosion alle blanken Teile und Flächen der Pumpe einölen bzw. einfetten (Öl und Fett silikonfrei, ggf. lebensmittelgerecht).
   Zusätzliche Angaben (⇨ Kapitel 3.2 Seite 13) beachten.

Bei Zwischenlagerung nur die flüssigkeitsberührten Bauteile aus niedriglegierten Werkstoffen konservieren. Hierzu können handelsübliche Konservierungsmittel verwendet werden. Beim Aufbringen/Entfernen die herstellerspezifischen Hinweise beachten.

Zusätzliche Hinweise und Angaben beachten. (⇨ Kapitel 3 Seite 13)

6.4 Wiederinbetriebnahme

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme (⇨ Kapitel 6.1 Seite 31) und Grenzen des Betriebsbereiches (⇨ Kapitel 6.2 Seite 37) beachten.

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe/Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung /Instandhaltung durchführen. (⇨ Kapitel 7 Seite 41)

⚠ WARNUNG

Fehlende Schutzeinrichtungen

Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium!

- ▹ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen bzw. in Funktion setzen.

HINWEIS

Bei Außerbetriebnahme länger als ein Jahr sind die Elastomere zu erneuern.

7 Wartung/Instandhaltung

7.1 Sicherheitsbestimmungen

⚠ GEFAHR

Unsachgemäß gewartetes Pumpenaggregat
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Pumpenaggregat regelmäßig warten.
- Wartungsplan erstellen, der die Punkte Schmiermittel, Wellendichtung und Kupplung besonders beachtet.

Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.

⚠ WARNUNG

Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats
Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile!

- Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.
- Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern.

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende oder heiße Fördermedien
Verletzungsgefahr!

- Gesetzliche Bestimmungen beachten.
- Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Flüssigkeiten fördern, dekontaminieren.

Durch Erstellen eines Wartungsplanes lassen sich mit einem Minimum an Wartungsaufwand teure Reparaturen vermeiden und ein störungsfreies und zuverlässiges Arbeiten der Pumpe/des Pumpenaggregats erreichen.

HINWEIS

Für sämtliche Wartungs-, Instandhaltungs- und Montagearbeiten steht der KSB-Service zur Verfügung. Für Kontaktadressen siehe beiliegendes Anschriftenheft: "Addresses" oder im Internet unter "www.ksb.com/contact".

Jegliche Gewaltanwendung im Zusammenhang mit der Demontage und Montage des Pumpenaggregats vermeiden.

7.2 Wartung/Inspektion

7.2.1 Betriebsüberwachung

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen
Explosionsgefahr!
Brandgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Regelmäßig den Schmiermittelstand prüfen.
- Regelmäßig Laufgeräusche der Wälzlager prüfen.

ACHTUNG

Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.
- ▷ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.

ACHTUNG

Überschreiten der zulässigen Temperatur des Fördermediums
Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Längerer Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan ist nicht zulässig (Aufheizen des Fördermediums).
- ▷ Temperaturangaben im Datenblatt und unter Grenzen des Betriebsbereiches beachten. (⇨ Kapitel 6.2 Seite 37)

Während des Betriebes folgendes einhalten bzw. überprüfen:

- Die Pumpe soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.
- Bei Ölschmierung auf richtigen Ölstand achten. (⇨ Kapitel 6.1.2 Seite 31)
- Wellendichtung kontrollieren. (⇨ Kapitel 6.1.11 Seite 36)
- Statische Dichtungen auf Leckagen kontrollieren.
- Laufgeräusche der Wälzlager überprüfen
  Vibration, Geräusche sowie erhöhte Stromaufnahme bei sonst gleichbleibenden Betriebsbedingungen deuten auf Verschleiß hin.
- Die Funktion eventuell vorhandener Zusatzanschlüsse überwachen.
- Kühlsystem
  Mindestens einmal jährlich die Pumpe außer Betrieb setzen und das Kühlsystem gründlich reinigen.
- Reservepumpe überwachen.
  Damit die Betriebsbereitschaft von Reservepumpen erhalten bleibt, Reservepumpen einmal wöchentlich in Betrieb nehmen.
- Temperatur der Lagerungen überwachen.
  Die Lagertemperatur darf 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) nicht überschreiten.

ACHTUNG

Betrieb außerhalb der zulässigen Lagertemperatur
Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Die Lagertemperatur der Pumpe/Pumpenaggregat darf niemals 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) überschreiten.

HINWEIS

Nach der Erstinbetriebnahme können bei fettgeschmierten Wälzlagern erhöhte Temperaturen auftreten, die auf Einlaufvorgänge zurückzuführen sind. Die endgültige Lagertemperatur stellt sich erst nach einer bestimmten Betriebszeit ein (je nach Bedingungen bis zu 48 Stunden).

7.2.2 Inspektionsarbeiten

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch Reibung, Schlag oder Reibfunken
Explosionsgefahr!
Brandgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Kupplungsschutz, Kunststoffteile und sonstige Abdeckungen drehender Teile regelmäßig auf Verformungen und ausreichenden Abstand zu den drehenden Teilen prüfen.

7.2.2.1 Kupplung kontrollieren

Elastische Elemente der Kupplung kontrollieren. Bei Abnutzungserscheinungen entsprechende Teile rechtzeitig erneuern.

7.2.2.2 Spaltspiele überprüfen

Zur Überprüfung der Spaltspiele muss die Einschubeinheit ausgebaut werden.
Wenn das zulässige Spaltspiel überschritten ist (siehe nachfolgende Tabelle), einen neuen Spaltring 502.01 einbauen.
Die angegebenen Spaltmaße beziehen sich auf den Durchmesser.

Tabelle 19: Spaltspiele zwischen Laufrad und Gehäuse bzw. Laufrad und Spaltring

Druckstutzen-Nenndurchmesser	CPKN-CHs
DN 25 bis DN 200	0,6 mm + 0,1
ab DN 250	0,75 mm + 0,1

Diese Werte gelten für den Temperaturbereich bis 250 °C; über 250 ° vergrößert sich der Spalt um 0,1 bis 0,2 mm

HINWEIS

Bei Überschreiten des angegebenen Spaltspieles um mehr als 1 mm (bezogen auf den Durchmesser) die betroffenen Bauteile erneuern bzw. durch Verwendung eines Spaltringes das ursprüngliche Spaltspiel wieder herstellen.
Rückfrage bei KSB erforderlich.

7.2.2.3 Filter reinigen

ACHTUNG

Nicht ausreichender Zulaufdruck durch verstopften Filter in der Saugleitung
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Verschmutzung des Filters durch geeignete Maßnahmen (z. B. Differenzdruckmessgerät) überwachen.
- ▹ Filter in geeigneten Abständen reinigen.

7.2.3 Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen
Explosionsgefahr!
Brandgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Regelmäßig den Schmiermittelzustand prüfen.

7.2.3.1 Ölschmierung

Die Schmierung der Wälzlager erfolgt in der Regel durch Mineralöl.

7.2.3.1.1 Intervalle

Tabelle 20: Intervalle Ölwechsel

Temperatur an der Lagerstelle	Erster Ölwechsel	Alle weiteren Ölwechsel[12)]
bis 70 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 8500 Betriebsstunden
70 °C - 80 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 4200 Betriebsstunden
80 °C - 90 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 2000 Betriebsstunden

7.2.3.1.2 Ölqualität

Tabelle 21: Ölqualität

Bezeichnung	Symbol nach DIN 51502	Eigenschaften	
Schmieröl CLP46 nach DIN 51517 oder HD 20W/20 SAE	□	Kinematische Viskosität bei 40 °C	46±4 mm²/s
		Flammpunkt (nach Cleveland)	+175 °C
		Stockpunkt (Pourpoint)	-15 °C
		Einsatztemperatur[13)]	Höher als zulässige Lagertemperatur

7.2.3.1.3 Ölmenge

Tabelle 22: Ölmenge

Lagerträger	Ölmenge [l]
UP02	0,3
UP03	0,5
UP04	0,5
UP05	1,5
UP06	1,4
P08s	4,5

7.2.3.1.4 Öl wechseln

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende Schmierflüssigkeiten
Gefährdung für Umwelt und Personen!

- ▷ Beim Ablassen der Schmierflüssigkeit Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.
- ▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.

12) mindestens einmal jährlich

13) Für Umgebungstemperaturen unter -10 °C ist eine andere geeignete Schmierölsorte vorzusehen. Rückfrage erforderlich.

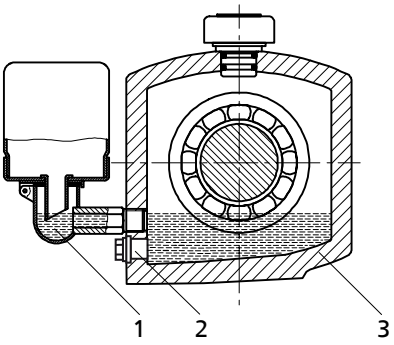


Abb. 14: Ölstandsregler mit Lagerträger

1	Ölstandsregler	2	Verschlussschraube
3	Lagerträger		

✓ Geeigneten Behälter für Altöl bereithalten.

1. Behälter unter die Verschlussschraube stellen.
2. Verschlussschraube (2) am Lagerträger (3) ausschrauben und Öl ablassen.
3. Nachdem der Lagerträger (3) leer gelaufen ist, die Verschlussschraube (2) wieder einschrauben.
4. Öl wieder auffüllen. (⇨ Kapitel 6.1.2 Seite 31)

7.2.3.2 Fettschmierung

Die Lager sind bei Auslieferung mit einem hochwertigen lithiumverseiften Fett versorgt.

7.2.3.2.1 Intervalle

Die Nachschmierung der Lager erfolgt über die Schmiernippel siehe nachfolgende Abbildung.

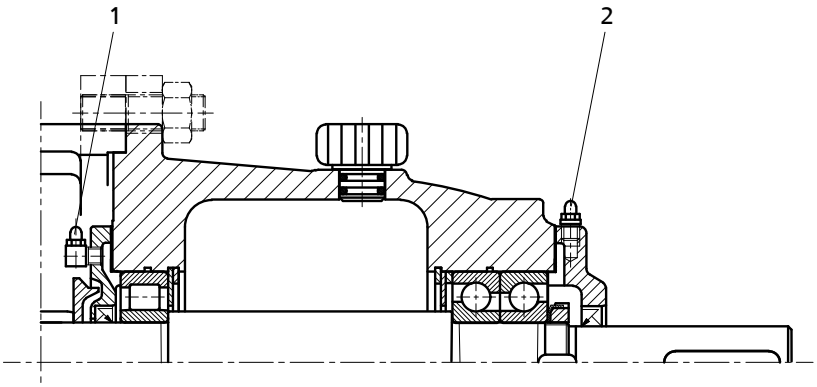


Abb. 15: Lage der Schmiernippel

1	Schmiernippel	2	Schmiernippel

ACHTUNG

Verschmutzte Schmiernippel
Verunreinigung des Schmierfetts!

▹ Vor dem Nachschmieren Fettschmiernippel reinigen.

Nachschmierung

- nach ca. 5000 Betriebsstunden
- mindestens jedoch 1x jährlich
- erforderliche Fettmenge (⇨ Kapitel 7.2.3.2.3 Seite 46)

Fettwechsel

- nach 16.000 Betriebsstunden
- spätestens nach 2 Jahren
- erforderliche Fettmenge (⇨ Kapitel 7.2.3.2.3 Seite 46)

Bei ungünstigen Betriebsverhältnissen (z.B. hohe Raumtemperatur, hohe Luftfeuchtigkeit, staubhaltige Luft, aggressive Industrieatmosphäre) die Lager entsprechend früher kontrollieren und falls notwendig reinigen und neu schmieren.

7.2.3.2.2 Fettqualität

Tabelle 23: Fettqualität nach DIN 51825

Verseifungsbasis	NLGI-Klasse	Walkpenetration bei 25 °C mm/10	Tropfpunkt	Temperatur Einsatzbereich
Lithium	2 bis 3	220-295	≥ 175 °C	-30 °C bis 120 °C

7.2.3.2.3 Fettmengen

Tabelle 24: Fettmengen für Nachschmierung und Neufüllung

Lagerung	Nachschmierung		Neufüllung	
	Lager pumpenseitig	Lager antriebseitig	Lager+Deckel pumpenseitig	Lager+Deckel antriebseitig
UP02	7,5 g / 8,5 cm³	15 g / 17 cm³	ca. 10 g / 11 cm³	ca. 30 g / 33 cm³
UP03	12,5 g / 14 cm³	25 g / 28 cm³	ca. 25 g / 28 cm³	ca. 60 g / 67 cm³
UP04	12,5 g / 14 cm³	25 g / 28 cm³	ca. 25 g / 28 cm³	ca. 60 g / 67 cm³
UP05	17,5 g / 20 cm³	35 g / 40 cm³	ca. 40 g / 45 cm³	ca. 80 g / 90 cm³
UP06	35 g / 40 cm³	70 g / 80 cm³	ca. 80 g / 90 cm³	ca. 205 g / 225 cm³
P08	35 g / 40 cm³	70 g / 80 cm³	ca. 80 g / 90 cm³	ca. 205 g / 225 cm³

7.2.3.2.4 Fett wechseln

ACHTUNG

Mischen von Fetten verschiedener Seifenbasen
Veränderung der Schmiereigenschaften!

- ▹ Lager sauber auswaschen.
- ▹ Nachschmierfristen dem eingesetzten Fett anpassen.

✓ Die Pumpe muss zum Fett wechseln demontiert werden. (⇨ Kapitel 7.4 Seite 47)

1. Die Hohlräume der Lager nur zur Hälfte mit Fett füllen.
2. Die Hohlräume im Lagerdeckel zu etwa 1/3 mit Fett füllen.

7.3 Entleeren/Entsorgen

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende Fördermedien
Gefährdung für Personen und Umwelt!

- ▹ Spülflüssigkeit sowie gegebenenfalls Restflüssigkeit auffangen und entsorgen.
- ▹ Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.
- ▹ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.

Wurden Flüssigkeiten gefördert, deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen, so muss die Pumpe/Pumpenaggregat gespült, neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchgeblasen werden.

Zum Entleeren des Fördermediums den Anschluss 6B verwenden (siehe Anschlussplan).

7.4 Pumpenaggregat demontieren

7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

⚠ WARNUNG

Arbeiten an Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal
Verletzungsgefahr!

- ▹ Reparatur- und Wartungsarbeiten nur durch speziell geschultes Personal durchführen lassen.

⚠ WARNUNG

Heiße Oberfläche
Verletzungsgefahr!

- ▹ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten. (⇨ Kapitel 7 Seite 41)

Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen des jeweiligen Motorherstellers beachten.

Bei Demontage und Zusammenbau die Gesamtzeichnung beachten. (⇨ Kapitel 9.1 Seite 59)

Bei Schadensfällen steht unser Service zur Verfügung.

⚠ GEFAHR

Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung
Verletzungsgefahr!

- ▹ Das Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten. (⇨ Kapitel 6.1.12 Seite 36)
- ▹ Absperrorgane in Saug- und Druckleitung schließen.
- ▹ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. (⇨ Kapitel 7.3 Seite 46)
- ▹ Eventuell vorhandene Zusatzanschlüsse schließen.
- ▹ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten

1. Stromzufuhr unterbrechen (z. B. durch Motor abklemmen).
2. Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
3. Kupplungsschutz entfernen.
4. Wenn vorhanden, Zwischenhülse der Kupplung ausbauen.
5. Bei Ölschmierung Öl ablassen. (⇨ Kapitel 7.2.3.1.4 Seite 44)

7.4.3 Motor abbauen

HINWEIS

Bei Pumpenaggregaten mit Zwischenhülse kann der Motor zum Ausbau der Einschubeinheit auf der Grundplatte verschraubt bleiben.

1. Motor abklemmen.
2. Befestigungsschrauben des Motors von der Grundplatte lösen.
3. Durch Verrücken des Motors Pumpe und Motor entkuppeln.

⚠ WARNUNG

Abkippen des Motors
Quetschen von Händen und Füßen!

- ▹ Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.

7.4.4 Einschubeinheit ausbauen

✓ Bei Ausführung ohne Zwischenhülsenkupplung ist der Motor abgebaut.

⚠ WARNUNG

Abkippen der Einschubeinheit
Quetschen von Händen und Füßen!

▹ Pumpenseite des Lagerträgers anhängen oder abstützen.

1. Gegebenenfalls Lagerträger 330 vor dem Abkippen sichern, z. B. abstützen oder anhängen.
2. Stützfuß 183 von der Grundplatte lösen.
3. Verschraubung 731.01/.02 lösen.
4. Umführungsrohr 710.02 entfernen.
5. Sechskantmutter 920.01 am Spiralgehäuse lösen.
6. Einschubeinheit aus dem Spiralgehäuse ziehen.
7. Dichtring 411.10 entnehmen und entsorgen.
8. Einschubeinheit an sauberem und ebenem Platz abstellen.

7.4.5 Laufrad ausbauen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.4 Seite 48) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Laufradmutter 922 lösen (Rechtsgewinde!).
2. Laufrad 230 mit Abziehvorrichtung entfernen.
3. Laufrad 230 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
4. Passfedern 940.1 aus der Welle 210 herausnehmen.
5. Dichtringe 411.31/411.32 entnehmen und entsorgen.

7.4.6 Wellendichtung ausbauen

7.4.6.1 Gleitringdichtung ausbauen - zylindrischer Gehäusedeckel

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.5 Seite 48) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Sechskantmuttern 920.02 abschrauben und Dichtungsdeckel 471 (soweit vorhanden) bis an den Spritzring 507.01zurückschieben.
2. Gehäusedeckel 161 mit O-Ring 412.01 demontieren.
3. O-Ring 412.01 entfernen und entsorgen.
4. Komplette Gleitringdichtung 433 mit Wellenschutzhülse 524.01 , Dichtungsdeckel 471 und Spritzring 507.01 von der Welle 210 ziehen.

7.4.6.2 Stopfbuchspackung ausbauen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.5 Seite 48) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Sechskantmuttern 920.02 an der Stopfbuchsbrille 452 lösen und Stopfbuchsbrille abnehmen.
2. Stopfbuchsring 454.01 und Tropfblech 463.01 entfernen.
3. Gehäusedeckel 161 mit O-Ring 412.01 und Stopfbuchspackung 461.01 entfernen.

4. Packungsringe 461.01 und wenn vorhanden Sperrring 458.01 aus dem Packungsraum entfernen.
5. Verkleidung 680 abziehen.
6. Wellenschutzhülse 524.01 und Spritzring 507.01 von der Welle 210 ziehen.

7.4.7 Lagerung demontieren

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.6 Seite 48) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Lagerträger befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Sechskantmuttern 920.04 am Flansch der Lagerträgerlaterne 344 abschrauben.
2. Lagerträgerlaterne 344 abnehmen.
3. Innensechskantschraube in der Kupplungsnabe lösen.
4. Kupplungshälfte mit Abziehvorrichtung von Pumpenwelle abziehen.
5. Passfeder 940.02 entfernen.
6. Schrauben 914.02 lösen und motorseitigen Lagerdeckel 360.02 sowie Dichtring 400.02 entfernen.
7. Schrauben 914.01 lösen und pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 sowie Dichtring 400.01 entfernen.
8. Welle 210 mit Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 vorsichtig zur Antriebsseite hin heraustreiben.
9. Bei Fettschmierung Scheibe 550.25 entfernen.
10. Stützscheibe 550.23 des Schrägkugellagers 320.02 aus dem Lagerträger 330 entfernen.
11. Zylinderrollenlager 322.01 (Rollenkäfig) aus Lagerträger 330 ausbauen.
12. Bei Fettschmierung Scheibe 550.24 entfernen.
13. Sicherungsblech 931.01 hinter Nutmutter 920.21 auf Welle 210 aufbiegen.
14. Nutmutter 920.21 (Rechtsgewinde!) abschrauben und Sicherungsblech 931.01 entfernen.
15. Schrägkugellager 320.02 sowie Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 auf 80 °C erwärmen und von der Welle 210 ziehen.
16. Dichtringe 400.01/.02 entsorgen.

7.5 Pumpenaggregat montieren

7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

ACHTUNG

Nicht fachgerechte Montage
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Pumpe/Pumpenaggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.
- ▹ Immer Original-Ersatzteile verwenden.

Reihenfolge

Den Zusammenbau der Pumpe nur anhand der zugehörigen Gesamtzeichnung durchführen.

Dichtungen

- **Flachdichtungen**
  - Grundsätzlich neue Flachdichtungen verwenden, dabei die Dicke der alten Dichtung genau einhalten.
  - Flachdichtungen aus asbestfreien Werkstoffen oder Grafit generell ohne Zuhilfenahme von Schmierstoffen (z. B. Kupferfett, Grafitpaste) montieren.
- **O-Ringe**

– Aus Meterware zusammengeklebte O-Ringe dürfen nicht verwendet werden.

ACHTUNG

Kontakt des O-Rings mit Grafit oder ähnlichen Mitteln
Austreten von Fördermedium!

▹ O-Ring nicht mit Graphit oder ähnlichen Mitteln behandeln.
▹ Tierische Fette oder Schmiermittel auf Silikon- bzw. PTFE-Basis verwenden.

- **Montagehilfen**
  – Bei der Montage von Flachdichtungen auf Montagehilfen, wenn möglich, verzichten.
  – Sind dennoch Montagehilfen erforderlich, handelsübliche Kontaktkleber (z. B. "Pattex") verwenden.
  – Kleber nur punktuell und dünnschichtig auftragen.
  – Niemals Sekundenkleber (Cyanacrylatkleber) verwenden.
  – Passstellen der einzelnen Teile sowie Schraubverbindungen vor dem Zusammenbau mit Grafit oder ähnlichen Mitteln einstreichen.

Anzugsmomente Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen. (⇨ Kapitel 7.6 Seite 53)

7.5.2 Lagerung montieren

✓ Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
✓ Dichtflächen sind gesäubert.

1. Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 im Ölbad auf ca. 80 °C erwärmen.
2. Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 bis zum Anschlag auf die Welle 210 schieben.

HINWEIS

Die Schrägkugellager müssen in O-Anordnung eingebaut werden. Es dürfen nur Schrägkugellager eines Herstellers paarweise eingebaut werden.

3. Nutmutter 920.21 ohne Sicherungsblech 931.01 mit Hakenschlüssel anziehen.
4. Schrägkugellager 320.01 auf ca. 5 °C über Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
5. Nutmutter 920.21 nachziehen und anschließend wieder abschrauben.
6. Anlagefläche zwischen Sicherungsblech 931.01 und Nutmutter 920.21 mit einigen Tupfern eines geeigneten Schmierstoffes (z. B. Molykote …) versehen.
7. Sicherungsblech 931.01 aufsetzen.
8. Nutmutter 920.21 festziehen.
9. Sicherungsblech 931.01 umbiegen.
10. Sicherungsring 932.01/932.02 in den Lagerträger einbauen.
11. Bei Fettschmierung Scheibe 550.24 einsetzen.
12. Zylinderrollenlager 322.01 (Rollenkäfig) in den Lagerträger einsetzen.
13. Stützscheibe 550.23 des Schrägkugellagers 320.02 in dem Lagerträger 330 einsetzen.
14. Bei Fettschmierung Scheibe 550.25 einsetzen.
15. Bei Fettschmierung Lager und Lagerdeckel mit Fett füllen.
    Fettschmierung (⇨ Kapitel 7.2.3.2 Seite 45)

16. Vormontierte Welle 210 mit Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 vorsichtig von der Antriebsseite her in den Lagerträger 330 einschieben.
17. Pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 mit Dichtring 400.01 montieren, auf Radialwellendichtring 421.01 achten.
18. Motorseitigen Lagerdeckel 360.02 mit Dichtring 400.02 montieren, auf Radialwellendichtring 421.02 achten.
19. Lagerträgerlaterne 344 aufsetzen.
20. Sechskantmutter 920.04 am Flansch des Lagerträgers 330 montieren.
21. Passfedern 940.02 einsetzen.
22. Kupplungsnabe auf das Wellenende aufziehen.
23. Kupplungsnabe mit Stellschraube sichern.
24. Spritzring 507.01, soweit vorhanden, aufsetzen.

7.5.3 Wellendichtung einbauen

7.5.3.1 Gleitringdichtung

Grundsätzlich ist beim Einbau der Gleitringdichtung folgendes zu beachten:

- Den Einbau der Gleitringdichtung nach Einbauzeichnung vornehmen.
- Sauber und sorgfältig arbeiten.
- Berührungsschutz der Gleitflächen erst unmittelbar vor dem Einbau entfernen.
- Beschädigungen der Dichtflächen oder O-Ringe vermeiden.
- Nach dem Einsetzen des Gegenrings die Planparallelität mit dem Gehäuseteil prüfen.
- Die Oberfläche der Wellenschutzhülse muss einwandfrei sauber und glatt, die Montagekante angefast sein.
- Beim Aufschieben der rotierenden Einheit auf die Wellenschutzhülse ist durch geeignete Maßnahmen eine Beschädigung der Oberfläche der Wellenschutzhülsen zu vermeiden.

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 49) bis (⇨ Kapitel 7.5.2 Seite 50) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile der Gleitringdichtung 433 befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

1. Spritzring 507.01, wenn vorhanden, pumpenseitig auf die Welle 210 aufschieben.
2. Dichtungsdeckel 471 mit eingelegtem O-Ring und Gleitringdichtungsgegenring am Gehäusedeckel 161 mit Sechskantmutter 920.02 festschrauben.
3. Gehäusedeckel 161 mit O-Ring 412.01 in Laterne 344 einsetzen und dabei auf Dichtring 411.11 achten.
4. Rotierende Einheit der Gleitringdichtung 433 auf die Wellenschützhülse 524.01 montieren (Abstandsmaß B beachten - siehe Zusatzblatt Gleitringdichtung).
5. Vormontierte Gleitringdichtung 433 und Wellenschutzhülse 524.01 auf Welle 210 aufschieben.

7.5.3.2 Stopfbuchspackung einbauen

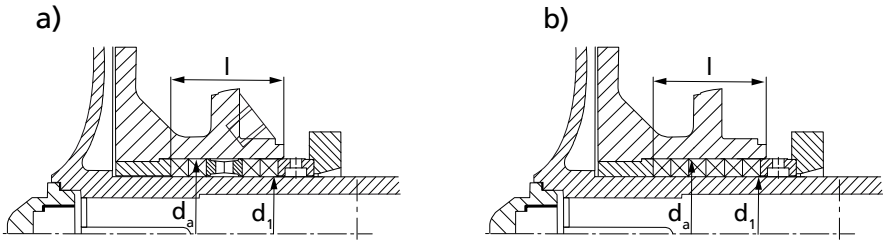


Abb. 16: Stopfbuchspackungsraum a) mit Sperrring und b) ohne Sperrring

Tabelle 25: Stopfbuchspackungsraum

Lagerträger	Stopfbuchspackungsraum			Packungsquer-schnitt	Packungsringe
	Ø d_1	Ø d_a	l		
UP02	35	51	53	8 x 8	4 Ringe und 1 Sperrring oder 6 Ringe
UP03	45	65	64	10 x 10	
UP04	55	75	64	10 x 10	
UP05	70	95	79	12,5 x 12,5	
UP06	80	105	79	12,5 x 12,5	
P08s	100	132	102	16 x 16	

Bei Reingraphitpackungen siehe Zusatzbetriebsanleitung.

Grundsätzlich vorgepresste Packungsringe verwenden.

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 49) bis (⇨ Kapitel 7.5.2 Seite 50) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

1. Gehäusedeckel 161 in den Schraubstock spannen.
2. Grundbuchse 456.01 einschieben.
3. Ersten Packungsring so einlegen, dass die Schnittfläche waagerecht liegt.
4. Packungsring festhalten und Wellenschutzhülse 524 mit der angefasten Seite von der Pumpenseite her in den Packungsraum schieben.
5. Den Innendurchmesser des Packungsringes mit der Wellenschutzhülse durch Hin- und Herschieben derselben etwas aufweiten und Wellenschutzhülse 524 herausziehen.
   Falls vorhanden, Sperring 458 einlegen (siehe Abbildung oben).
   Jeden nachfolgenden Packungsring um etwa 90° gegenüber dem vorhergehenden Packungsring versetzt einlegen. Der Vorgang des Aufweitens wiederholt sich.
   Ist der letzte Packungsring eingelegt, verbleibt die Wellenschutzhülse 524 im Packungsraum.
6. Stopfbuchsring 454.01 einlegen, die Bohrung muss nach unten zeigen.
7. Stopfbuchsbrille 452 aufschieben und nur leicht von Hand mit den beiden Sechskantmuttern 920.02 anziehen und dabei auf die Scheiben 550.01 achten.
8. Verkleidung 680 einsetzen.
9. Den kompletten Druckdeckel 161 mit Wellenschutzhülse 524 in die Pumpe einbauen und dabei auf Dichtring 411.11 achten.

7.5.4 Laufrad einbauen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 49) bis (⇨ Kapitel 7.5.3 Seite 51) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Montierte Lagerung/Gleitringdichtung sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
✓ Dichtflächen sind gesäubert.
✓ Laufradbohrung, Welle und Passfedernuten sind sauber und gratfrei.

1. Passfedern 940.01 in die Wellennut einsetzen.
2. Dichtring 411.32 einlegen.
3. Laufradsitz mit geeignetem Schmiermittel einstreichen.
4. Laufrad 230 auf die Welle 210 schieben.
5. Dichtring 411.31 einlegen.
6. Laufradmutter 922 auf der Welle 210 festschrauben. (⇨ Kapitel 7.6.2 Seite 54)

7.5.5 Einschubeinheit einbauen

⚠ WARNUNG

Abkippen der Einschubeinheit
Quetschen von Händen und Füßen!

▹ Pumpenseite des Lagerträgers anhängen oder abstützen.

✓ Hinweise und Schritte unter (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 49) bis (⇨ Kapitel 7.5.4 Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.
✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
✓ Dichtflächen sind gesäubert.
✓ Bei Einschubeinheit ohne Kupplung- Kupplung gemäß Herstellerangaben montieren.

1. Einschubeinheit, falls notwendig, vor dem Abkippen sichern, z. B. durch Abstützen oder Anhängen, und mit neuer Flachdichtung 411.10 in das Spiralgehäuse 102 schieben.
2. Mutter 920.01 am Spiralgehäuse anziehen.
3. Umführungsrohr 710.02 mit Verschraubung 731.01/.02 montieren.
4. Stützfuß 183 mit Befestigungsschraube auf der Grundplatte befestigen.

7.5.6 Motor anbauen

HINWEIS

Bei Ausführungen mit Zwischenhülse entfallen die Schritte 1. und 2.

1. Durch Verrücken des Motors Pumpe und Motor einkuppeln.
2. Motor auf der Grundplatte befestigen.
3. Pumpe ausrichten. (⇨ Kapitel 5.7 Seite 26)
4. Motor anklemmen (siehe Herstellerdokumentation).

7.6 Schraubenanzugsmomente

7.6.1 Schraubenanzugsmomente

Die Schraubverbindungen (902.01/920.01) zwischen Spiralgehäuse und Lagerträgerlaterne mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

Tabelle 26: Anzugsmomente der Schraubverbindungen

Werkstoff Stiftschraube/ Sechskant-mutter	C35E+Qt/C 35			A4-70/A4-70			1.7709+QT/1.7258+QT 1.6772/1.6722					
Stempelbild Stiftschraube/ Sechskant-mutter[14]	YK/Y			A4-70/A4-70			GA/G					
	Anzugsdrehmomente [Nm]											
Lagerträger-laterne[15]							A	B	A	B	A	B
	neue Ge-winde[16]	-15 %[17]	-20 %[17]	neue Ge-winde[16]	-15 %[17]	-20 %[17]	neue Ge-winde[16]		-15 %[17]		-20 %[17]	
M10	-	-	-	30	25,5	24	47	30	39,9	25,5	37,6	24
M12	40	34	32	55	46,7	44	80	55	68	46,7	64	44
M16	100	85	80	155	131,7	124	190	155	161,5	131,7	152	124
M20	-	-	-	200	170	160	330	200	280,5	170	264	160

7.6.2 Schraubenanzugsmomente Laufradmutter

Die Laufradmutter (922) mit folgenden Momenten anziehen:

Tabelle 27: Anzugsmomente Laufradmutter

Lagerträger	Anzugsmoment [Nm]	Schlüsselweite [mm]
UP02	80	22
UP03	125	27
UP04	200	32
UP05	300	41
UP06	520	55
P08s	1000	60

Die Laufradmutter nach 20 bis 30 Minuten nach der Montage noch einmal nachziehen.

7.7 Ersatzteilhaltung

7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserve- und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

- Baureihe
- Baugröße
- KSB-Auftragsnummer
- Werkstoffausführung
- Baujahr

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen. (⇨ Kapitel 4.3 Seite 15)

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Benennung
- Teile-Nr.
- Stückzahl der Ersatzteile

14) Ungestempelte Schraubverbindung als Werkstoffpaarung C35/E+QT/C 35 behandeln.

15) A: aus zähem Werkstoff - außer JL 1040; B: aus Werkstoff JL 1040

16) Diese Werte werden unter Zugrundelegung eines Reibwertes μ = 0,12 ermittelt.

17) Nach mehrmaligem Anziehen der Gewinde und bei guter Schmierung sind die Werte um 15 - 20 % zu verkleinern.

- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

Teile-Benennung und Teile-Nr. der Gesamtzeichnung entnehmen. (⇨ Kapitel 9.1 Seite 59)

7.7.2 Austauschbarkeit der Pumpenteile

Innerhalb einer senkrechten Spalte sind Teile mit gleicher Nummer austauschbar.

HINWEIS

Das Spiralgehäuse 102 und das Laufrad 230 sind nicht zwischen den Baugrößen austauschbar.

Tabelle 28: Austauschbarkeit der Pumpenteile

Lagerträger	Baugröße	Teile-Benennung																
		Gehäusedeckel	Stützfuß	Welle	Schrägkugellager	Zylinderrollenlager	Lagerträger	Lagerträgerlaterne	Spritzring	Wellenschutzhülse	Laufradmutter	Gleitringdichtung	Dichtungsdeckel	Stopfbuchsbrille	Stopfbuchsring	Grundbuchse	Sperring	Stopfbuchspackung
		Teile-Nr.																
		161	183	210	320.02	322.01	330	344	507.01	524.01	922	433	471.01	452.01	545.01	456.01	458.01	461.01
UP02	25-160	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	32-125	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	32-160	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	32-200	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	40-160	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	40-200	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	50-160	2	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	50-200	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UP03	32-250	6	5	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	40-250	6	5	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	40-315	7	6	2	2	2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	50-250	6	5	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	50-315	7	7	2	2	2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	65-200	5	5	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	80-200	5	5	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	80-250	6	7	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
UP04	80-315	9	9	3	2	2	2	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	80-400	10	10	3	2	2	2	8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	100-250	8	8	3	2	2	2	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	125-315	9	10	3	2	2	2	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	125-400	10	11	3	2	2	2	8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	150-250	8	10	3	2	2	2	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
UP05	150-315	12	12	4	3	3	3	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	200-315	12	13	4	3	3	3	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	200-400	13	13	4	3	3	3	11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	250-315	12	14	5	3	3	3	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
UP06	250-400	14	15	6	5	5	5	11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
P08s	300-400	15	16	7	5	5	6	13	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

7.7.3 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Tabelle 29: Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	10 und mehr
210	Welle	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Laufrad	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	Schrägkugellager (Satz)	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	Zylinderrollenlager	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01	Spaltring	2	2	2	3	3	4	50 %
524.01	Wellenschutzhülse	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Dichtungen für Pumpengehäuse (Satz)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Kupplung Übertragungselemente (Satz)	1	1	2	2	3	4	30 %
Bei Ausführung mit Gleitringdichtung:								
433	Gleitringdichtung komplett	1	1	2	2	2	3	25 %
Bei Ausführung mit Stopfbuchspackung:								
456.01	Grundbuchse	1	1	2	2	2	3	30 %
461.01	Stopfbuchspackung (Satz)	4	4	6	6	6	8	100 %

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

A zu geringer Förderstrom der Pumpe
B Überlastung des Motors
C zu hoher Pumpenenddruck
D erhöhte Lagertemperatur
E Leckage an der Pumpe
F zu starke Leckage der Wellendichtung
G Pumpe läuft unruhig
H unzulässige Temperaturerhöhung in der Pumpe

Tabelle 30: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Störungsursache	Beseitigung [18]
X								Pumpe fördert gegen zu hohen Druck	Betriebspunkt neu einregeln Anlage auf Verunreinigung überprüfen Einbau eines größeren Laufrades [19] Drehzahl erhöhen (Turbine, Verbrennungs-maschine)
X						X	X	Pumpe bzw. Rohrleitungen nicht voll-ständig entlüftet bzw. nicht aufgefüllt	Entlüften bzw. auffüllen
X								Zuleitung oder Laufrad verstopft	Ablagerungen in der Pumpe und/oder Rohr-leitungen entfernen
X								Luftsackbildung in der Rohrleitung	Rohrleitung verändern Entlüftungsventil anbringen
X						X	X	Saughöhe zu groß/ $NPSH_{-Anlage}$(Zulauf) zu gering	Flüssigkeitsstand korrigieren Pumpe tiefer einbauen Absperrorgan in der Zulaufleitung voll öffnen Zulaufleitung gegebenenfalls ändern, wenn Widerstände in der Zulaufleitung zu groß eingebaute Siebe/Saugöffnung überprüfen zulässige Druckabsenkungsgeschwindigkeit einhalten
X								Ansaugen von Luft an der Wellendich-tung	Sperrflüssigkeitskanal reinigen, eventuell Fremdsperrflüssigkeit zuführen bzw. deren Druck erhöhen Wellendichtung erneuern
X								falsche Drehrichtung	2 Phasen der Stromzuführung vertauschen
X								zu niedrige Drehzahl [19] - bei Frequenzumrichter-Betrieb - ohne Frequenzumrichter-Betrieb	 - Spannung /Frequenz im zulässigen Bereich am Frequenzumrichter erhöhen - Spannung prüfen
X						X		Laufrad	verschlissene Teile erneuern
	X					X		Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben	Betriebspunkt genau einregeln bei ständiger Überlastung eventuell Laufrad abdrehen [19]
	X							höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestel-lung angegeben	Rückfrage erforderlich
	X				X			Stopfbuchsbrille zu fest oder schräg an-gezogen	ändern
	X	X						Drehzahl zu hoch	Drehzahl verringern [19]
				X				Dichtung defekt	Dichtung zwischen Spiralgehäuse und Druck-deckel erneuern

18) Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zu machen.
19) Rückfrage erforderlich.

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Störungsursache	Beseitigung [18)]
					X			Wellendichtung verschlissen	Wellendichtung erneuern Spül- /Sperrflüssigkeit kontrollieren
X					X			Riefenbildung oder Rauhigkeit der Wellenschutzhülse/Wellenhülse	Wellenschutzhülse/Wellenhülse erneuern Wellendichtung erneuern
					X			Pumpe läuft unruhig	Saugverhältnisse korrigieren Pumpe ausrichten Laufrad nachwuchten Druck am Saugstutzen der Pumpe erhöhen
			X		X	X		Aggregat schlecht ausgerichtet	ausrichten
			X		X	X		Pumpe verspannt oder Resonanz-schwingungen in Rohrleitungen	Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefesti-gung überprüfen ggf. Abstände der Rohr-schellen verringern Rohrleitungen über schwingungsdämpfendes Material befestigen
			X			X		zu wenig, zu viel oder ungeeignetes Schmiermittel	Schmiermittel ergänzen, verringern bzw. er-setzen
			X					Kupplungsabstand nicht eingehalten	Abstand nach Aufstellungsplan korrigieren
X	X							Lauf auf zwei Phasen	defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen
						X		Unwucht des Läufers	Laufrad reinigen Laufrad nachwuchten
						X		Lager schadhaft	erneuern
						X	X	zu kleiner Förderstrom	Mindestförderstrom vergrößern
					X			Fehler in der Zuführung der Zirkulati-onsflüssigkeit	freien Querschnitt vergrößern

18) Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zu machen.

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteileverzeichnis

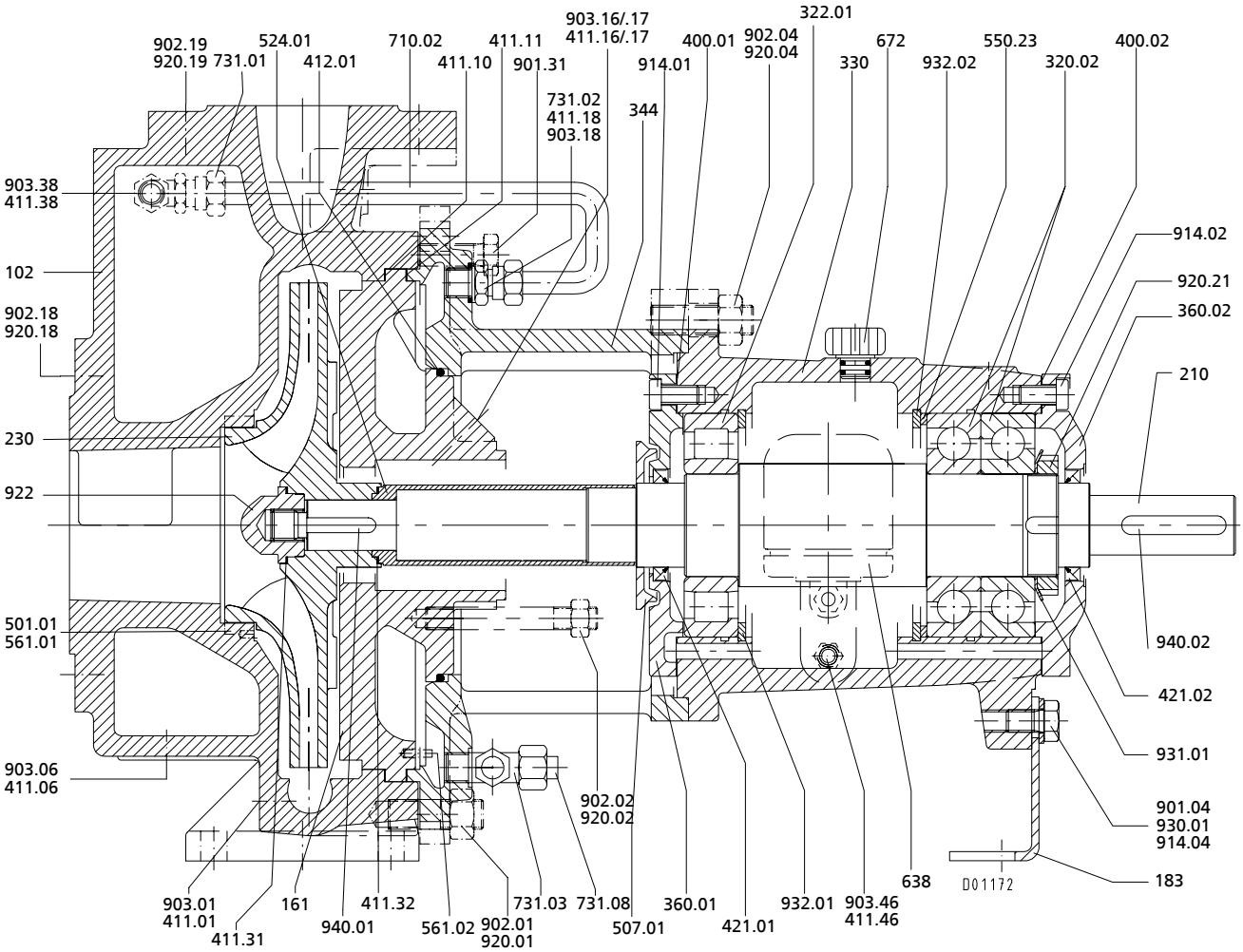


Abb. 17: Gesamtzeichnung

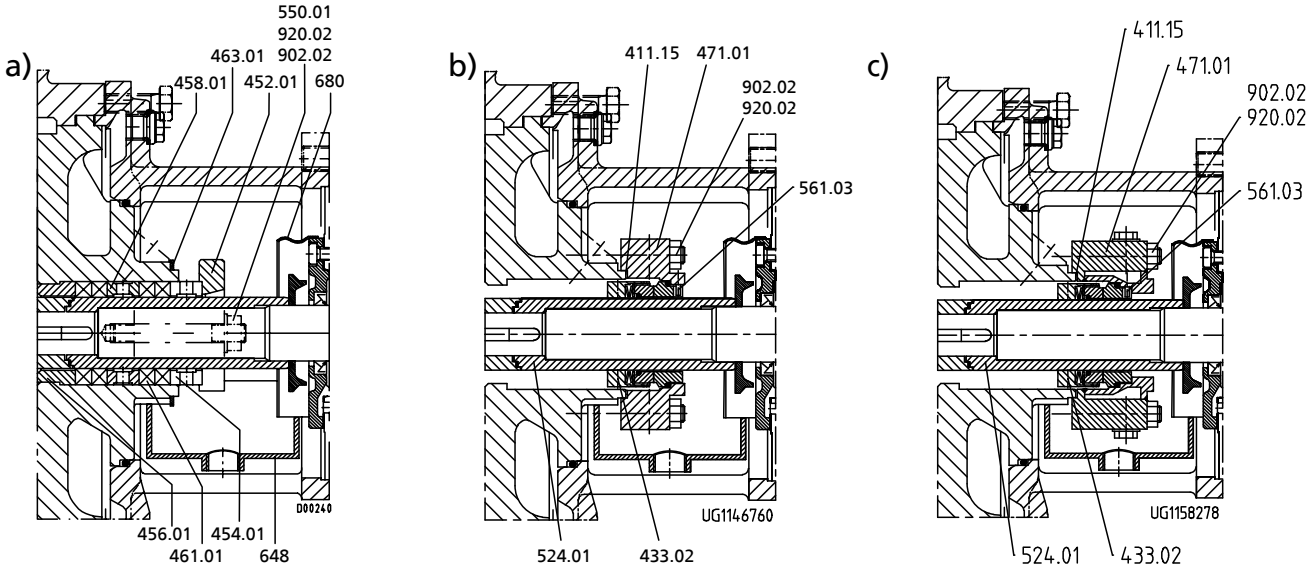


Abb. 18: Ausführung mit: Stopfbuchspackung (a), Gleitringdichtung mit zylindrischem Gehäusedeckel (b), Gleitringdichtung mit beheiztem Gehäusedeckel (c)

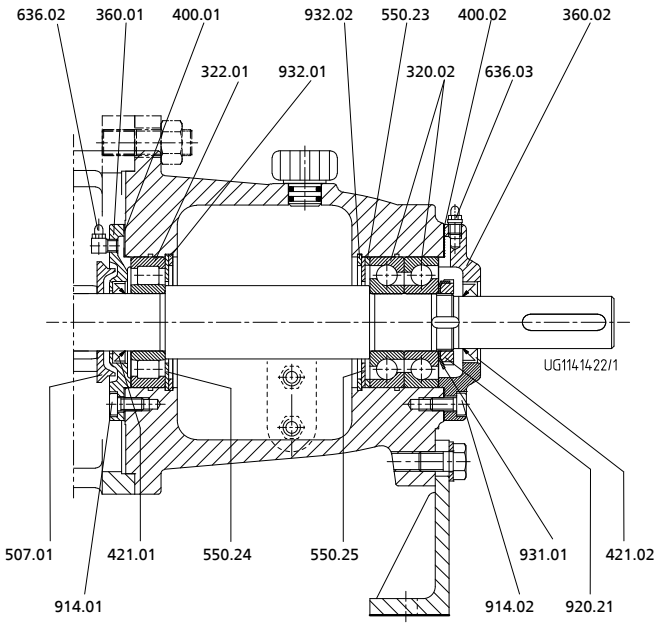


Abb. 19: Ausführung mit Fettschmierung

Tabelle 31: Einzelteileverzeichnis

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Lieferumfang
102	Spiralgehäuse	mit Dichtring 411.01/.06/.18/.38, Dichtring 411.10[20], Spaltring 502.01[21], Kerbstift 561.01, Verschraubung 731.01, Stiftschraube 902.01/.18/.19, Verschlussschraube 903.01/.06/.38, Mutter 920.01/.18/.19
161	Gehäusedeckel	mit Dichtring 411.11/.16[22]/.17[22], O-Ring 412.01, Scheibe 550, Kerbstift 561.02, Verschraubung 731.03/.08, Stiftschraube[22] 902.02 , Verschlussschraube 903.16/.17, Mutter 920.02
183	Stützfuß	mit Sechskantschraube 901.04[23], Federscheibe 930.01
210	Welle	mit Nutmutter 920.21, Sicherungsblech 931.01, Passfeder 940.01/.02
230	Laufrad	mit Dichtring 411.32
320.02	Schrägkugellager	
322.01	Zylinderrollenlager	
330	Lagerträger	
330	Lagerträger, komplett	mit Flachdichtung 400.01/.02, Dichtring 411.46, Entlüftungsstopfen 672, Verschlussschraube 903.46, Lagerdeckel 360.01/.02, Wellendichtring 421.01/.02, Stützscheibe 550.23, Ölstandsregler 638, Innensechskantschraube 914.01/.02, Sicherungsring 932.01/.02
344	Lagerträgerlaterne	mit Verschraubung 731.01/.02, Stiftschraube 902.04, Abdrückschraube 901.31, Mutter 920.04
360.01/02	Lagerdeckel	mit Flachdichtung 400.01/.02, Wellendichtring 421.01/.02, Innensechskantschraube 914.01/.02
421.01/02	Radialdichtring	
433.01	Gleitringdichtung, komplett	
471.01	Dichtungsdeckel	mit Dichtring 411.15, Kerbstift 561.03
452.01	Stopfbuchsbrille	
454.01	Stopfbuchsring	
456.01	Grundbuchse	

20) Dichtring 411.10 abhängig von Einsatztemperatur
21) optional
22) nicht in Zeichnung enthalten
23) am Lagerträger UP02, Zylinderschraube 914.04; Bei Ersatzteilieferung separat bestellen.

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Lieferumfang
458.01	Sperrring, geteilt	
461.01	Stopfbuchspackung	
463.01	Tropfblech	
502.01[21)]	Spaltring	mit Kerbstift 561.01
507.01	Spritzring	
524.01	Wellendschutzhülse	mit Dichtring 411.32
638	Ölstandsregler	
710.02	Umführungsrohr	mit Verschraubung 731.01/.02, Dichtring 411.18/.38
922	Laufradmutter	mit Dichtring 411.31

10 EG-Konformitätserklärung

Hersteller: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Germany)

Hiermit erklärt der Hersteller, dass **die Pumpe/das Pumpenaggregat**:

CPKN, CPKNO, CPKN-CHs

KSB-Auftragsnummer: .....

- allen Bestimmungen der folgenden Richtlinien in ihrer jeweils gültigen Fassung entspricht:
  - Richtlinie 2006/42/EG "Maschinen"

Weiterhin erklärt der Hersteller, dass:

- die folgenden harmonisierten internationalen Normen zur Anwendung kamen:
  - ISO 12100-1/A1, ISO 12100-2/A1,
  - ISO 14121-1,
  - EN 809/A1
- Angewendete nationale technische Normen und Spezifikationen, insbesondere:
  - DIN EN ISO 5199

Pegnitz, 29.12.2009

.....

Name

Funktion

Verantwortlicher für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen
KSB Aktiengesellschaft
Bahnhofplatz 1

91257 Pegnitz (Germany)

11 Unbedenklichkeitsbescheinigung

Typ .....

Auftragsnummer/
Auftragspositionsnummer[24)] .....

Lieferdatum .....

Einsatzgebiet: .....

Fördermedium[24)]: .....

Zutreffendes bitte ankreuzen[24)]:

☐ radioaktiv

☐ explosiv

☐ ätzend

☐ giftig

☐ gesundheitsschädlich

☐ biogefährlich

☐ leicht entzündlich

☐ unbedenklich

Grund der Rücksendung[24)]: .....

Bemerkungen: .....

.....

Die Pumpe/ das Zubehör ist vor Versand/ Bereitstellung sorgfältig entleert sowie außen und innen gereinigt worden.
Bei wellendichtungslosen Pumpen wurde der Rotor zur Reinigung aus der Pumpe entfernt.

☐ Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich.

☐ Folgende Sicherheitsvorkehrungen hinsichtlich Spülmedien, Restflüssigkeiten und Entsorgung sind erforderlich:

.....

.....

Wir versichern, dass die vorstehenden Angaben korrekt und vollständig sind und der Versand gemäß den gesetzlichen Bestimmungen erfolgt.

.....	.....	.....
Ort, Datum und Unterschrift	Adresse	Firmenstempel

24) Pflichtfelder

Stichwortverzeichnis

A

Abrasive Fördermedien 39
Aufbau 17
Auffüllen und Entlüften 32
Aufheizen 34
Aufheizgeschwindigkeit 34
Aufstellung
  Fundamentaufstellung 20
  fundamentlose 21
Aufstellung/Einbau 20
Auftragsnummer 6
Ausschalten 36
Außerbetriebnahme 39
Austauschbarkeit der Pumpenteile 55

B

Bauart 15
Benennung 15
Bestimmungsgemäße Verwendung 8

D

Demontage 47
Drehrichtung 29

E

Einlagern 39
Einsatzbereiche 8
Einschalten 35
Endkontrolle 33
Entsorgung 14
Ersatzteilbestellung 54
Ersatzteilhaltung 56
Explosionsschutz 10, 20, 25, 27, 28, 29, 32, 34, 35, 36, 38, 41, 43

F

Fehlanwendungen 9
Fettschmierung
  Fettqualität 46
  Intervalle 45
Filter 22, 43
Förderstrom 38

G

Geräuscherwartungswerte 18
Gesamtzeichnung 59
Gleitringdichtung 36

H

Heizung 34

I

Inbetriebnahme 31

K

Konservieren 39
Konservierung 14
Kupplung 43
Kupplungsausrichtung 26

L

Lagertemperatur 42
Lagerung 14, 16
Laufgeräusche 41, 42
Laufradform 16
Lieferumfang 18

Ö

Ölschmierung
  Intervalle 44
  Ölmenge 44
  Ölqualität 44
Ölstandsregler 31

R

Reingrafit-Packungsring 36
Rohrleitungen 22
Rücksendung 14

S

Schalthäufigkeit 38
Schraubenanzugsmomente 53, 54
Sicherheit 8
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9
Spaltspiele 43
Stopfbuchspackung 36
Störungen 57

T

Temperaturdifferenz 34
Temperaturgrenzen 11
Transportieren 13
Typenschild 15

Ü

Überwachungseinrichtungen 12

U

Unbedenklichkeitsbescheinigung 63
Unvollständige Maschinen 6

W

Warmhalten 34
Wartung 41
Wasserkühlung 33
Wellendichtung 16
Wiederinbetriebnahme 40
Wirkungsweise 17

Z

zugehörige Dokumente 6
Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen 23

2730.84/5-DE

KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Deutschland)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.de